

Peeling method and method of manufacturing semiconductor device

Publication number: TW558743B

Publication date: 2003-10-21

Inventor: TAKAYAMA TORU (JP); MARUYAMA JUNYA (JP);
YAMAZAKI SHUNPEI (JP)

Applicant: SEMICONDUCTOR ENERGY LAB (JP)

Classification:

- international: G02F1/1333; B32B7/06; B32B43/00; H01L21/02;
H01L21/20; H01L21/336; H01L21/762; H01L21/77;
H01L21/84; H01L27/12; H01L29/786; H01L51/50;
H05B33/10; G02F1/13; B32B7/06; B32B43/00;
H01L21/02; H01L21/70; H01L27/12; H01L29/66;
H01L51/50; H05B33/10; (IPC1-7): H01L21/00

- European: B32B7/06; B32B43/00D; H01L21/336D2B;
H01L21/762D8; H01L21/77T; H01L21/84; H01L27/12

Application number: TW20020118303 20020814

Priority number(s): JP20010251870 20010822

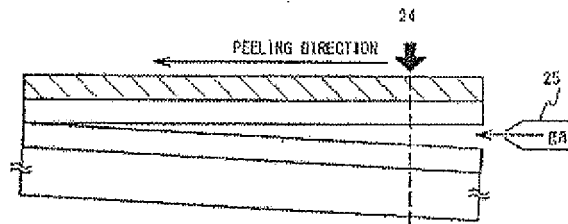
Also published as:

US7351300 (B2)
US2003047280 (A)
KR20030017393 (/)
JP2003163338 (A)
CN1409374 (A)

Report a data error he

Abstract of TW558743B

There is provided a peeling method capable of preventing a damage to a layer to be peeled. Thus, not only a layer to be peeled having a small area but also a layer to be peeled having a large area can be peeled over the entire surface at a high yield. Processing for partially reducing contact property between a first material layer (11) and a second material layer (12) (laser light irradiation, pressure application, or the like) is performed before peeling, and then peeling is conducted by physical means. Therefore, sufficient separation can be easily conducted in an inner portion of the second material layer (12) or an interface thereof.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

公告本

申請日期	91 年 8 月 14 日
案 號	91118303
類 別	H01L 21/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

558743

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	剝離方法及半導體裝置之製造方法
	英 文	Peeling method and method of manufacturing semiconductor device
二、發明 創作人	姓 名	(1) 高山徹 (2) 丸山純矢 (3) 山崎舜平
	國 籍	(1) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內
	住、居所	(2) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內 (3) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 半導體能源研究所股份有限公司 株式会社半導體エネルギー平一研究所
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地
	代 表 人 姓 名	(1) 山崎舜平

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☐無主張優先權日本 2001 年 8 月 22 日 2001-251870 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

四、中文發明摘要(發明之名稱：

剝離方法及半導體裝置之製造方法

本發明提供了一種能夠防止待剝離層之損壞的剝離方法。因此，不僅具有小面積的待剝離層，而且具有大面積的待剝離層都能夠以很高的良率來實現整個表面地剝離。在剝離之前，實施用以局部地減少第一材料層(11)與第二材料層(12)間之接觸特性的處理(雷射光輻射，施加壓力等)，而後藉由物理機構來實施剝離。因此，能夠很容易地在第二材料層(12)的內部部分或其介面處實現充分的分離。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱：

PEELING METHOD AND METHOD OF
MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE)

There is provided a peeling method capable of preventing a damage to a layer to be peeled. Thus, not only a layer to be peeled having a small area but also a layer to be peeled having a large area can be peeled over the entire surface at a high yield. Processing for partially reducing contact property between a first material layer (11) and a second material layer (12) (laser light irradiation, pressure application, or the like) is performed before peeling, and then peeling is conducted by physical means. Therefore, sufficient separation can be easily conducted in an inner portion of the second material layer (12) or an interface thereof.

訂

線

五、發明說明(1)

發明所屬之技術領域

本發明係有關一種具有由薄膜電晶體(在下文中稱為 TFT)所組成之電路的半導體裝置及其製造方法。本發明係有關一種電光裝置(例如液晶顯示面板)和其上安裝有這樣的一種電光裝置作為一部分的電子裝置。

請注意,在本說明書中之半導體裝置指的是藉由利用半導體特性工作的通用裝置,其包括電光裝置、發光裝置、半導體電路、以及電子裝置。

先前技術

近年來,使用在具有絕緣表面的基板上所形成之半導體膜(厚度大約為幾個到幾百個 nm)建構薄膜電晶體(TFT)的技術引起了人們的注意。薄膜電晶體廣泛地應用於電子裝置(例如 IC)或電光裝置。尤其是,急切需要研製作為影像顯示裝置之切換元件的薄膜電晶體。

吾人期待將這樣的一種影像顯示裝置應用到各種場合,且尤其希望將其應用到移動式裝置。目前,大多使用玻璃基板或石英基板以形成 TFT。但是,其缺點是它們容易破裂且太重了。此外,在大量生產時,難以使用一大塊的玻璃基板或石英基板,並且這些基板是不合適的。因此,人們企望在可撓性基板上形成 TFT 元件,典型上,在可撓性塑膠膜上。

但是,塑膠膜熱阻較不耐熱,使其必須降低處理過程中的最高溫度。結果,在目前的情況下,無法在塑膠膜上

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

形成與使用玻璃基板的情形相比具有更好電特性的 TFT。所以，還沒有製造出採用塑膠膜作基板的高性能液晶顯示裝置和發光元件。

而且，已經有人提出了將待剝離層剝離基板的剝離方法，該層藉由分離層覆蓋在基板上。例如，依照 JP 10-125929A 或 JP 10-125931A 中所記述的技術，由非晶矽（或多晶矽）所構成的分離層被設置在基板上，並且雷射光穿過基板而照射在分離層以釋放非晶矽中所含的氫。結果，在分離層中產生間隙，藉以將待剝離層剝離基板。此外，依照 JP 10-125930A，記述了將待剝離層（在這篇文獻中被稱為待轉移層）黏結在塑膠膜上，從而利用上述技術來完成液晶顯示裝置。

但是，依照上述方法，必須使用具有高度透明特性之基板。除此之外，必須實施雷射照射，其具有足以穿透基板以傳送雷射並且釋放非晶矽中所含之氫之相對高的能量。因此，就會有待剝離層遭受破壞的問題。此外，依照上述方法，在分離層上製造元件的情形下，例如，當在元件製造過程中利用高溫進行熱處理的時候，分離層中所含的氫分散開來以減小其濃度。因此，即使當雷射照射分離層時，有可能不能夠充分地剝離開。所以，如果要保持分離層中所含之氫的量，就有這樣的一個問題：對分離層形成之後進行的步驟有限制。而且，在上述文獻中，記述了提供光遮罩層或反射層來防止破壞待剝離層。但是，在這種情形下，難以製造透射液晶顯示裝置。此外，在上述方法

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

中，難以剝離大面積的待剝離層。

而且，依照現有的剝離方法，利用膜作為產生剝離現象的層（分離層等）。因此，當在基板中出現膜厚度不均勻的時候，分離層和基板之間的接觸性能變得不均勻了，從而在剝離時易於發生壞的剝離情形，例如不完全剝離或基板破裂。

發明概述

本發明有鑒於上述問題來予以做成。本發明的一個目的在於提供一種剝離方法，其中，待剝離層是沒有破損的，並且不但小面積的待剝離的層，而且大面積的待剝離的層也能夠在整個表面上剝離，而不會招致出現壞的剝離情形。

又，本發明的一個目的在於提供一種剝離方法，其在形成待剝離層的過程中不受熱處理溫度、基板種類等的局限。

又，本發明的一個目的在於提供一種半導體裝置及其製造方法，其中，待剝離層係黏結於各種基底組件以減輕其重量及其製造方法。特別是，本發明的一個目的在於提供一種半導體裝置及其製造方法，其中，由 TFT 所表示之各種元件（薄膜二極體，一種具有矽 PIN 接面的光電轉換元件（太陽能電池、感測器等），以及矽電阻元件）被黏結到可撓性膜以減輕其重量。

本案發明人做了一些測試和討論。在基板上設置第一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(4)

材料層且設置與第一材料層接觸的第二材料層。然後，在第二材料層上形成膜或者進行熱處理，熱處理實施溫度為500℃或更高，並且測量各個膜的內應力。結果是，第一材料層具有張應力而第二材料層具有壓應力。關於第一材料層和第二材料層的層疊，在處理過程中沒有引起諸如膜剝離的麻煩。此外，易於藉由物理機構對第二材料層的內部區域或在其介面處進行完全分離，典型上，應用機械力，例如，用人手進行剝離。

亦即，第一材料層和第二材料層之間的結合力具有足夠耐抗由熱能所導致之分離的強度。但是，在剝離之前，具有張應力的第一材料層和具有壓應力的第二材料層之間即存在應力變形。因此，第一材料層和第二材料層的層疊對機械能非常敏感，藉以造成剝離。本案發明人發現，剝離現象很大程度上與膜內應力有關。因此，藉由利用膜內應力進行剝離的剝離處理過程稱為應力剝離處理。

又，非常重要的是形成這樣的一種導引，使得在剝離之前使剝離現象易於發生。因此，執行用於選擇性（局部地）減少接觸性質的預處理，由此防止出現壞的剝離情形並進一步提高生產量。

亦即，考慮了下述因素。基板的外側邊緣區域與其中心區域相比易於形成較小膜厚度。如果膜厚度小，則產生了與基板具有強接觸性質的區域。因此，在這樣一個區域中的膜變得耐抗剝離。只在具有強接觸性質的基板外側邊緣附近進行雷射掃描。或者，用針垂直壓在薄的膜上並且

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(5)

在針上施加負載。這種情形下，沿著基板外側邊緣移動針以刮擦它，而後實施剝離。所以，可以防止不充分剝離。

又，想要的是，從實施上述預處理的區域附近開始剝離。

又，當在剝離之前實施上述預處理時，避免了出現不完全剝離並且可以剝離未剝離的材料層。亦即，例如，關於第一材料層或第二材料層的程度有可能的是，增多材料種類且擴大膜厚度範圍。

依照在本說明書中所揭示之有關剝離方法之本發明的構造，提供了一種從基板剝離待剝離的層的剝離方法，其特徵在於包括：

在基板上設置第一材料層，且形成由至少包含第二材料層的層疊所組成的待剝離層，第二材料層與第一材料層相接觸，位於設置有第一材料層的基板的上方；

執行用以局部減小第一材料層和第二材料層之間接觸性質的處理步驟；以及

然後利用物理機構作用於第二材料層的內部部分或介面，從設置有第一材料層的基板上剝離待剝離層。

而且，依照上述結構，第一材料層之特徵在於，具有 1 達因/釐米²至 1×10^{10} 達因/釐米²的張應力。只要所用的材料具有上述範圍的張應力即可，沒有什麼特別限定。因此，可用於第一材料層的材料可以是下述任意一種：金屬材料（Ti、Al、Ta、W、Mo、Cu、Cr、Nd、Fe、Ni、Co、Zr、Zn、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt等）、半導體材料（

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(6)

例如 Si 或 Ge)、絕緣材料、以及有機材料、或者這些材料的層疊。注意，當對張應力大於 1 達因/釐米² 至 1×10^{10} 達因/釐米² 的膜執行熱處理時，易於出現剝離現象。

而且，依照上述結構，第二材料層特徵在於，具有 -1 達因/釐米² 至 -1×10^{10} 達因/釐米² 的壓應力。當使用具有上述範圍壓應力的材料時，則沒有什麼特別限定。因此，可用於第二材料層的材料可以是下述任意一種：金屬材料（Ti、Al、Ta、W、Mo、Cu、Cr、Nd、Fe、Ni、Co、Zr、Zn、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt 等）、半導體材料（例如 Si 或 Ge）、絕緣材料、以及有機材料、或者這些材料的層疊。注意，當對壓應力大於 -1×10^{10} 達因/釐米² 的膜執行熱處理時，易於出現剝離現象。

而且，即使在成型之後會立即產生壓應力，但只要該材料在剝離之前具有張應力就可以用於第一材料層。

而且，依照上述結構，可在基板和第一材料層之間設置另一層例如是絕緣層或金屬層，用以改善接觸性質。爲了簡化處理過程，較佳地在基板上形成第一材料層。

而且，依照上述結構，爲了促進剝離，在黏結支撐之後可執行熱處理或雷射輻射。在這種情形下，可選擇吸收雷射的材料用於第一材料層，且加熱第一材料層以改變膜內應力，由此易於剝離。當應用雷射時，使用透明的基板。

注意，在本說明書中物理機構應理解爲不是利用化學的而是應用物理的，特別是指動力學機構或機械機構（具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

有可為動力原理替代的處理過程)，且指用於改變一些動能（機械能）的機構。

而且，可在藉由黏結層黏結支撐之後執行剝離。依照與本說明書中揭露的剝離方法相關的本發明的另一種構造，提供了一種從基板剝離待剝離的層的剝離方法，其特徵在於包括：

在基板上設置第一材料層，且形成由至少包含第二材料層的層疊所組成之待剝離的層，第二材料層與第一材料層相接觸，位於設置有第一材料層的基板的上方；

執行用於部分減小第一材料層和第二材料層之間接觸性質的處理步驟；

然後將一個支撐黏接到待剝離的層；以及

利用物理機構作用於第二材料層的內部部分或介面，從設置有第一材料層的基板上剝離黏結有支撐的待剝離的層。

而且，依照上述結構，該方法的特徵在於，利用物理機構的剝離由進行減小接觸性質處理步驟的區域開始實施。

而且，依照上述結構，該方法的特徵在於，局部地減小接觸性質處理步驟是局部地將雷射沿著基板外緣輻射到第一材料層和第二材料層中的一個上的處理步驟，或者是沿著基板外緣局部地由外部施加壓力以破壞第二材料層內部區域或其介面區域的處理步驟。

而且，依照本發明，不僅可使用透明的基板而且可使

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(8)

用所有種類的基板，例如玻璃基板、石英基板、半導體基板、陶瓷基板以及金屬基板，而可以剝離設置在基板上方的待剝離層。

而且，在利用已知剝離方法進行剝離之前執行依照本發明局部地減小接觸性質的處理步驟時，可將設置在基板上方的待剝離的層黏結(轉移)到轉移體上以製造半導體裝置。依照本發明製造半導體裝置的方法包括步驟：

在基板上形成包含有元件的待剝離的層；

將支撐黏結到包含有元件的待剝離的層，而後利用物理機構從基板上剝離支撐；以及

將轉移體黏結到包含有元件的待剝離的層，使元件夾在支撐和轉移體之間，

特徵在於，在剝離之前執行用於局部地減小基板和待剝離層之間接觸性質的處理步驟。

還有，依照上述結構，利用物理機構的剝離是由實施了用於減小接觸性質的處理步驟的區域開始執行的。

還有，依照上述結構，用於局部地減小接觸性質的處理步驟是沿著基板的外側邊緣、局部地輻射雷射到第一材料層或第二材料層上的處理步驟，或者是沿著基板的外側邊緣、局部地施加外部壓力用以損壞第二材料層內部區域或其介面區域的處理步驟。

還有，依照上述結構，利用物理機構的剝離是藉由將氣體吹到基板端面上來進行的。

還有，依照上述結構，利用物理機構的剝離是藉由將

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

氣體吹到基板端面上結合雷射輻射一起來進行的。

還有，依照上述結構，利用物理機構的剝離是藉由將氣體吹到基板端面上結合由減小接觸性質的處理步驟的實施區域開始用雷射掃描一起來進行的。

還有，依照上述對應結構，可以使用加熱的氣體，且該氣體較佳地是惰性氣體，典型地如氮氣。

還有，依照關於製造半導體裝置方法的上述對應結構，元件是利用半導體層作為主動層的薄膜電晶體。該半導體層特徵在於是具有結晶結構的半導體層，所述結晶結構是藉由熱處理或雷射輻射處理使具有非晶結構的半導體結晶而得到的。

注意本說明書中的在剝離之後黏結到待剝離的層的轉移體，對它沒有特別的限制，可以是由任意組分構成的基底組件，例如塑膠、玻璃、金屬、或陶瓷。此外，本說明書中的在藉由物理機構剝離時黏結到待剝離的層的支撐，對它沒有特別的限制，可以是由任意組分構成的基底組件，例如塑膠、玻璃、金屬、或陶瓷。此外，轉移體的形狀和支撐的形狀沒有特別限制，它們可以具有平面或曲面，可以是可撓性的，或可以構成為膜形狀。此外，當減輕重量是最優先考慮的因素時，膜形塑膠基板，例如，由聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚醚砜（PES）、聚碳酸酯（PEN）、聚碳酸酯（PC）、尼龍、聚醚醚酮（PEEK）、聚砜類（PSF）、聚醚亞胺（PEI）、聚烯丙基化合物（PAR）、聚對苯二甲酸丁二醇酯（PBT）等製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(10)

成的塑膠基板係較佳的。

依照關於製造半導體裝置方法的上述對應結構，當製造液晶顯示裝置時，較佳地將支撐用作對置基板且利用作為黏結層的密封件將支撐黏結到待剝離層。在這種情形下，待剝離層上設置的元件具有圖素電極。將液晶材料填充到圖素電極和對置基板之間的空隙中。

還有，依照關於製造半導體裝置方法的上述對應結構，當製造以 EL 發光裝置為代表的發光裝置時，較佳地將支撐用作密封件。因此，發光裝置與外界完全遮罩以便防止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部侵入，所述侵入會促使有機化合物層變差。此外，當減輕重量是最優先考慮的因素時，則膜形塑膠基板係較佳的。但是，用以防止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部侵入的效果不大，所述侵入會促使有機化合物層變差。因此，例如，較佳地將由氮化鋁 (AlN)、氮氧化鋁 (AlN_xO_y ($X > Y$))、氧氮化鋁 (AlN_xO_y ($X < Y$))、氧化鋁 (Al_2O_3)、和氧化鈹 (BeO)、或者這些的層疊中選擇出的材料製成的單層設置到支撐(其為塑膠基板)，用以得到一種結構，足以防止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部侵入，所述侵入會促使有機化合物層變差。注意，當使用氮氧化鋁 (AlN_xO_y ($X > Y$))時，理想的是膜中包含的氮的濃度是 10%~80% (原子百分比)。

還有，當製造以 EL 發光裝置為代表的發光裝置時，在具有支撐的情形下，較佳地將從氮化鋁 (AlN)、氮氣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

化鋁 (AlN_xO_y ($X > Y$))、氧氮化鋁 (AlN_xO_y ($X < Y$))、氧化鋁 (Al_2O_3) 和氧化鈹 (BeO)、或者這些的層疊中選擇出的材料製成的單層提供給轉移體 (其是塑膠基板)，用以充分防止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部侵入，所述侵入會促使有機化合物層變差。此外，這些膜具有很高的透光性質並且因此不會阻蔽發光裝置的光發射。

注意本說明書中膜內應力指的是，假設任意部分是在基板上形成的膜內部的情況下，從該部分的一邊作用到另一邊的每單位部分上的應力。可以講藉由真空蒸發、濺射、氣相生長等等形成的膜或多或少都會有內應力產生。最大值達 10^9N/m^2 。內應力值變化依賴於膜材質、構成基板的物質、膜形成條件等等。此外，內應力值還根據熱處理而變化。

還有，這樣一種狀態稱為伸張狀態：藉由單位部分施加到對立面上的應力的方向 (垂直於基板表面) 是拉伸方向，而在這種狀態下的內應力稱為張應力。此外，這樣一種狀態稱為壓縮狀態：應力方向是按壓方向，而在這種狀態下的內應力稱為壓應力。注意，在本說明書中的圖表中，張應力表示為正 (+) 而壓應力表示為負 (-)。

附圖說明

在附圖中：

圖 1A 到圖 1D 係實施例模式 1 的解釋性視圖；

圖 2A 到圖 2C 係實施例模式 2 的解釋性視圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

圖 3A 到圖 3D 係實施例模式 3 的解釋性視圖；

圖 4A 到圖 4C 係測試的解釋性視圖；

圖 5A 到圖 5D 係顯示主動矩陣基板之製造步驟的剖面圖；

圖 6A 到圖 6C 是顯示主動矩陣基板之製造步驟的剖面圖；

圖 7 係顯示主動矩陣基板的剖面圖；

圖 8A 到圖 8D 係實施例 2 的解釋性視圖；

圖 9A 到圖 9C 係實施例 2 的解釋性視圖；

圖 10 顯示液晶模組；

圖 11A 到圖 11D 係實施例 4 的解釋性視圖；

圖 12A 到圖 12B 係實施例 5 的解釋性視圖；

圖 13 係實施例 5 的解釋性視圖；

圖 14 係實施例 6 的解釋性視圖；

圖 15A 到圖 15F 顯示電子裝置之示例；

圖 16A 到圖 16C 顯示電子裝置之示例；

圖 17A 到圖 17C 係測試中的比較示例的解釋性視圖；以及

圖 18 係指示 AlN 膜和 AlNO 膜的透射率的曲線圖。

元件對照表

10, 20, 30, 50, 100, 301, 400, 600	基板
11, 21, 31, 101, 401, 601	第一材料層
12, 22, 32, 102, 402, 602	第二材料層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(13)

13, 23, 33, 51a, 51b 待剝離層

15, 24 雷射光

25 噴嘴

34 筆

35 外力

41 負載線

42, 51 待剝離區域

43, 53 剝離區域

52 區域

103, 403, 603 基底絕緣膜

104 to 108, 170, 52a, 53a, 54a 半導體層

109, 118 閘極絕緣膜

112 to 117, 137 to 139, 148 to 150 遮罩

119 to 123 第一形狀導電層

119a to 123a, 126a to 131a 第一導電層

119b to 123b, 126b to 131b 第二導電層

126 to 129, 130, 131 導電層

132 to 136, 146, 147 第一雜質區

140 to 142, 171 第二雜質區

151, 152 第四雜質區

153, 154 第五雜質區

155 第一層間絕緣膜

156 第二層間絕緣膜

157 to 162 源極電極或汲極電極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

- 163 連接配線
- 164 閘極配線
- 165, 405, 912, 1012, 1112 圖素電極
- 166, 167, 168, 169 通道形成區
- 201, 203, 913, 1013, 1111, 1113 n-通道 TFT
- 202, 914, 1014, 1114 p-通道 TFT
- 204 圖素 TFT
- 205 儲存電容器
- 206, 413, 54, 611 驅動器電路
- 207, 304, 414, 612, 902, 1002, 1102 圖素部分
- 404a, 604a 驅動器電路之元件
- 404b, 604b, 604c 圖素部分之元件
- 406a 配向膜
- 407, 608 支撐
- 408 反電極
- 409, 411, 607, 609, 923, 1123 黏結層
- 410 液晶材料
- 52b, 53b, 54b 通道長度方向
- 55 彎曲方向 (剝離方向)
- 56 雷射光輻射區域
- 412, 610 轉移體
- 302 源極信號線驅動電路
- 303 閘極信號線驅動電路
- 305, 909, 1009 可撓性印刷電路板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

- 306 反置基板
- 307 密封劑
- 308 密封劑
- 309 連接電極
- 605 有機發光裝置
- 606 層間絕緣膜
- 900a, 1000a 膜基板
- 900b, 1000b, 1100b 具有導熱性的膜
- 901, 1101 具有壓應力的膜
- 903, 1003, 1103 閘極側驅動器電路
- 904 源極側驅動器電路
- 908 配線
- 910, 1010, 1110 絕緣膜
- 911, 1011 電流控制 TFT
- 915, 1015, 1115 堤壩
- 916, 1016, 1116 有機化合物層
- 917, 107, 1017, 1117 陽極
- 918, 922, 1018, 1022, 1118, 1122 有機樹脂
- 919, 1019, 1119 保護膜
- 920, 1020, 1120 封蓋組件
- 921, 1021, 1121 乾燥劑
- 1100a 可撓性膜基板
- 2001, 2101, 2201, 2301, 2401,
2501, 2901, 3001, 3101 主體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(16)

2002 影像輸入部分
2003, 2102, 2205, 2302, 2402,
2502, 2904, 3002, 3003, 3103 顯示部分
2004 鍵盤
2103, 2903 語音輸入部分
2104, 2204, 2405, 2504, 2905, 3005 操作開關
2105 battery 電池
2106, 2203 影像接收部分
2202 照像機部分
2303 臂杆部分
2403 揚聲器部分
2404, 3004 記錄媒體
2503 取景器
2902 語音輸出部分
2906, 3006 天線
3102 支撐部分

具體實施例模式

下面將描述本發明的實施例模式。

[實施例模式 1]

在下文中，將利用附圖 1A 到圖 1D 簡要描述依照本發明的典型的剝離次序。

在圖 1A 中，參考數字 10 表示基板，11 表示具有張

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

應力的第一材料層，12表示具有壓應力的第二材料層，而13表示待剝離層。

在圖1A中，玻璃基板、石英基板、陶瓷基板等等可用作基板10。此外，矽基板、金屬基板、或不銹鋼基板也可替代用作基板10。

首先，如圖1A所示，在基板10上形成第一材料層11。第一材料層11在剛剛成型之後具有壓應力或張應力。重要的是第一材料層由這樣的材料形成，其在形成待剝離層時進行熱處理或雷射輻射不會引起諸如剝離之類的麻煩，並且在剛剛形成待剝離層之後其具有範圍為1達因/釐米²至 1×10^{10} 達因/釐米²的張應力。作為一個典型的例子，有一個單層，其由如下材質製成：選自W、WN、TiN與TiW的元素，或者主要包含這些元素的合金材料或化合物材料，或者它們的層疊。

接下來，第二材料層12形成在第一材料層11上。重要的是第二材料層12由這樣的材料形成，其在形成待剝離層時熱處理或雷射輻射不會引起諸如剝離之類的麻煩，並且在剛剛形成待剝離層之後其具有範圍為1達因/釐米²至 1×10^{10} 達因/釐米²的壓應力。作為第二材料層12典型的例子，是氧化矽、氮氧化矽、金屬氧化物材料、或它們的層疊。注意第二材料層12可利用任何膜形成方法形成，例如濺射方法、電漿化學氣相沉積(CVD)方法、或塗敷方法。

在本發明中，重要的是在第二材料層12中產生壓應

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

力而在第一材料層 11 中產生張應力。對應適合於調整第一材料層 11 的內應力和第二材料層 12 的內應力，各自的膜厚度較佳地設置為 1 nm~1000 nm。除此之外，可藉由熱處理或雷射輻射調整第一材料層 11 的內應力和第二材料層 12 的內應力。

而且，為了簡明描述處理步驟，圖 1A 到圖 1D 顯示了形成的第一材料層 11 與基板 10 相接觸的例子。絕緣層或金屬層作為緩衝層可設置在基板 10 和第一材料層 11 之間，用以提高與基板 10 的接觸性質。

接下來，待剝離的層 13 形成在第二材料層 12 上（圖 1A）。待剝離的層 13 較佳地包含各種由 TFT（薄膜電晶體）代表的元件（薄膜二極體、具有矽 PIN 接面的光電轉換元件、以及矽電阻器元件）。此外，只要基板 10 能夠忍耐得住，熱處理就可以一直進行。注意，儘管在本發明中第二材料層 12 的內應力異於第一材料層 11 的內應力，但也不因形成待剝離層 13 步驟中的熱處理而導致膜剝離等。

接下來，局部地減小第一材料層 11 和第二材料層 12 之間的接觸性質。此時，進行雷射 15 輻射（圖 1B）。對於雷射而言，較佳地選用氣體雷射器（諸如準分子雷射器、CO₂雷射器、或氬雷射器）、固體雷射器（諸如玻璃雷射器、紅寶石雷射器、變石雷射器、或鈦 藍寶石雷射器）、利用晶體的固體雷射器（諸如 YAG、YVO₄、YLF、或 YAlO₃，其摻雜 Nd、Tm 或 Ho）、或者半導體雷射器。此

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

外，雷射振盪型式可以是連續振盪也可以是脈衝振盪。雷射光束可以具有線形形狀、矩形形狀、圓形形狀、或橢圓形形狀。使用波長可以是基波、二次諧波、或三次諧波，且較佳地藉由操作者選擇適當波長。掃描方向可以是縱向、橫向、或斜向。而且，可執行往返來回掃描。

因此，重要的是製備這樣一個區域，即，導引 (lead)，在執行剝離步驟之前該區域易於出現剝離現象。當完成用以選擇性地 (局部地) 減小接觸性質的預處理時，避免了壞的剝離情形從而又提高了生產量。

接下來，由雷射輻射的區域開始進行剝離，由此藉由物理機構沿著圖 1C 中箭頭所示方向剝離其上設置有第一材料層 11 的基板 10 (圖 1C)。

第二材料層 12 具有壓應力而第一材料層 11 具有張應力。因此，利用較小的力就可剝離基板 (例如，利用人的手，利用噴嘴吹出氣體的吹壓，利用超聲，等等)。此外，藉由上述雷射處理局部地形成具有小接觸性質的區域。因此，可以利用較小的力剝離基板。

而且，該實施例基於如下假設：在此待剝離層 13 具有足夠的機械強度。當待剝離層 13 機械強度不夠大時，較佳地在向該處黏結支撐 (未示出) (用於穩固待剝離層 13) 之後剝離基板。

因此，可將第二材料層 12 上形成的待剝離層 13 與基板 10 分離。剝離之後得到的情形如圖 1D 所示。

而且，在剝離之後可將分離的待剝離層 13 黏結到轉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(20)

移體(未示出)。

而且，本發明可應用於各種半導體裝置製造方法中。尤其是，當塑膠基板用作轉移體和支撐時，可以減輕重量。

當製造液晶顯示裝置時，較佳地將支撐用作對置基板並且利用作為黏合層的密封件黏結到待剝離層。在這種情形下，設置到待剝離層的元件具有圖素電極。在圖素電極和對置基板之間的空隙內填充液晶材料。此外，製造液晶顯示裝置的次序是沒有特別限定的。例如，將作為支撐的對置基板黏結到設置在基板上的待剝離層，將液晶材料注入其中，而後剝離基板且將作為轉移體的塑膠基板黏結到待剝離層。或者，在形成圖素電極之後，剝離基板，將作為第一轉移體的塑膠基板黏結到待剝離層，而後將作為第二轉移體的對置基板黏結到其上。

而且，當製造以 EL 發光裝置為代表的發光裝置時，較佳地將支撐用作密封件。因此，發光裝置完全與外部遮罩，以便阻止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部進入，這些物質會促使有機化合物層變差。此外，當製造以 EL 發光裝置為代表的發光裝置時，就支撐來說，其較佳地阻止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部進入，這些物質會促使有機化合物層變差。此外，製造發光裝置的次序是沒有特別限定的。例如，在形成發光裝置之後，將作為支撐的塑膠基板黏結到設置在基板上的待剝離層，剝離基板，而將作為轉移體的塑膠基板黏結到待剝離層。或者，在形成發

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

光裝置之後，剝離基板，將作為第一轉移體的塑膠基板黏結到待剝離的層，而後將作為第二轉移體的塑膠基板黏結到其上。

[實施例模式 2]

在這個實施例模式中，將利用附圖 2A 到圖 2C 簡要描述一個實例，其中氣體吹到待剝離層端面將待剝離層剝離。

在圖 2A 中，參考數字 20 表示基板，21 表示具有張應力的第一材料層，22 表示具有壓應力的第二材料層，而 23 表示待剝離層。注意圖 2A 與圖 1A 相同且在此省略了詳盡描述。

在藉由與實施例模式 1 相同的次序得到圖 2A 中所示狀態之後，如圖 2B 中所示，在雷射 24 輻射到一個區域的同時，由噴嘴 25 高壓噴吹出來的氣體吹到在基板端面內的第一材料層和第二材料層之間介面，由此沿著圖 2B 中箭頭所示方向實施剝離。

這裏，是將風壓力用作物理機構。但是，無庸費言物理機構沒有特別的局限。此外，在這裏所示的實例中，利用風壓力剝離是與雷射 24 輻射同時進行的。最初可以執行雷射輻射以部分減小第一材料層 21 和第二材料層 22 之間的接觸性質，而後可利用風壓力致使實現剝離。

而且，像例如氮氣或氬氣這樣一類的惰性氣體較佳地用作噴吹氣體。氣體可以在室溫下使用或者加熱到高溫。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

而且，雷射 24 的輻射可以是沿著剝離方向掃描。此外，噴嘴 25 可以移動。

第二材料層 22 具有壓應力而第一材料層 21 具有張應力。因此，可用較小風壓力剝離待剝離層。此外，藉由上述雷射處理步驟局部地形成具有較小接觸性質的區域。因此，可用更小的風壓力剝離待剝離層。

而且，該實例基於如下假設：在此示出假設待剝離層 23 具有足夠的機械強度。當待剝離層 23 機械強度不夠大時，較佳地在向該處黏結用於穩固待剝離的層 23 的支撐（未示出），然後剝離它。

因此，可將第二材料層 22 上形成的待剝離層 23 與基板 20 分離。剝離之後得到的情形如圖 2C 所示。

而且，在剝離之後可將分離的待剝離層 23 黏結到轉移體（未示出）。

而且，本發明可應用於各種半導體裝置製造方法中。尤其是，當塑膠基板用作轉移體和支撐時，可以減輕重量。

[實施例模式 3]

在這個實施例模式中，將利用附圖 3A 到圖 3D 簡要描述一個實例，其中在剝離之前利用金剛石筆將壓力施加到待剝離層，以部分減小接觸性質。

在圖 3A 中，參考數字 30 表示基板，31 表示具有張應力的第一材料層，32 表示具有壓應力的第二材料層，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

而 33 表示待剝離層。注意圖 3A 與圖 1A 相同且在此省略了詳盡描述。

在藉由與實施例模式 1 相同的次序得到圖 3A 中所示狀態之後，如圖 3B 中所示，外力 35 施加到筆 34 用以刮擦待剝離層，由此局部地減小第一材料層 31 和第二材料層 32 之間的接觸性質。這裏使用的是金剛石筆。較佳地，硬針在負載作用下垂直接壓並移動。

因此，重要的是製備這樣一個區域，那即，導引 (lead)，在執行剝離步驟之前該區域易於出現剝離現象。當完成用以選擇性地 (局部地) 減小接觸性質的預處理時，可避免壞的剝離情形從而又提高了生產量。

接下來，由施加負載的區域開始執行剝離，由此藉由物理機構沿著圖 3C 中箭頭所示方向剝離其上設置有第一材料層 31 的基板 30 (圖 3C)。

第二材料層 32 具有壓應力而第一材料層 31 具有張應力。因此，可用較小的力剝離基板。此外，藉由上述雷射處理步驟局部地形成具有小接觸性質的區域。因此，可用更小的力剝離基板。

而且，該實施例基於如下假設：在此示出假設待剝離層 33 具有足夠的機械強度。當待剝離層 33 機械強度不夠大時，較佳地在向該處黏結用於穩固待剝離層 33 的支撐 (未示出) 之後剝離基板。

因此，可將第二材料層 32 上形成的待剝離層 33 與基板 30 分離。剝離之後得到的情形如圖 3D 所示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(24)

而且，在剝離之後可將分離的待剝離層 33 黏結到轉移體（未示出）。

而且，本發明可應用於各種半導體裝置製造方法中。尤其是，當塑膠基板用作轉移體和支撐時，可以減輕重量。

而且，利用金剛石筆執行下述測試。此處，TiN 膜用作第一材料層而 SiO₂ 膜用作第二材料層。

爲了獲取試樣，藉由濺射方法在玻璃基板上形成膜厚度 100 nm 的 TiN 膜，而後藉由濺射方法形成膜厚度 200 nm 的氧化矽膜。

接下來，藉由濺射方法形成膜厚度 200 nm 的氧化矽層。關於氧化矽層的形成條件，使用的是 RF 型濺射設備和氧化矽標靶（直徑 30.5 cm）。此外，基板溫度設定到 150℃，膜形成壓力設定到 0.4 Pa，膜形成功率設定到 3 kW，而氬氣流速/氧氣流速=35 sccm/15 sccm。

接下來，藉由電漿化學氣相沉積方法在氧化矽層 33 上形成基底絕緣層。關於該基底絕緣層，藉由電漿化學氣相沉積方法利用 SiH₄、NH₃ 和 N₂O 作爲原料氣體在 300℃ 膜形成溫度下形成膜厚度 50 nm 的氮氧化矽膜（成分比：Si=32%，O=27%，N=24%，以及 H=17%）。用臭氧水清洗表面而後用稀釋的氫氟酸（1/100 稀釋）將表面上形成的氧化物膜除去。然後，藉由電漿化學氣相沉積方法利用 SiH₄ 和 N₂O 作爲原料氣體在 300℃ 膜形成溫度下層疊形成膜厚度 100 nm 的氮氧化矽膜（成分比：Si=32%，O=59%

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

， N=7% ， 以及 H=2%) 。 而且 ， 藉由電漿化學氣相沉積方法利用 SiH_4 作為膜形成氣體 (不使其暴露於空氣) 在 300℃ 膜形成溫度下形成厚度為 54 nm 的非晶態結構的半導體層 (此處 ， 指非晶矽層) 。

接下來，將含 10 ppm 鎳 (按重量折算) 的乙酸鎳溶液藉由旋塗機施加到整個表面上。作為替代方法可以使用藉由濺射方法將鎳元素噴塗到整個表面上的方法。然後，進行熱處理用以結晶形成具有結晶結構的半導體膜 (此處，指多晶矽層) 。此時，執行脫氫熱處理 (500℃ 持續 1 小時) 而後執行結晶熱處理 (550℃ 持續 4 小時) 以得到具有結晶結構的矽膜。注意，這裏使用了利用鎳作為促進矽結晶的金屬元素結晶技術。另外也可以使用像例如固相方法或雷射結晶方法那樣的已知結晶技術。

接下來，用金剛石筆刻劃圖 4A 中所示負載線 41。負載線是任意的且設定平行於基板的端表面，位於待剝離區域 42 中。此時，剝離與基板端表面接觸的設置給基板的多晶矽層區域。

接下來，將黏結帶黏結到待剝離區域 (多晶矽層) 。

接下來，藉由人手沿著圖 4B 中箭頭所示方向 (剝離方向) 產生張力以便從基板分離出黏結帶。剝離之後所得到的基板的情形如圖 4B 所示，而剝離之後所得到的黏結帶的情形如圖 4C 所示。在帶中可以顯著地觀察到剝離區域 43。

作為對比，不經金剛石筆刻劃而黏結該黏結帶而後執

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

行剝離。結果是，如圖 17A 所示，儘管也用黏結帶黏結到待剝離區域 51，卻有殘留未剝離區域 53 (圖 17B) 產生在基板上。因此，如圖 17C 所示，剝離區域 54 局部地產生在帶中，由此導致壞的剝離情形。

導致壞的剝離情形的原因如下。那即，與基板中心區域相比，具有小膜厚度的區域易於形成在基板的外緣區域。如果膜厚度很小，則形成具有高的基板接觸性質的區域且變得很難剝離。

因此，重要的是預先製備導引，這樣在剝離之前易於產生剝離現象。執行用於選擇性 (局部地) 減少接觸性質的預處理，可從基板的整個表面上剝離待剝離層。

此處，在黏結黏結帶之前用金剛石筆進行刻劃。用金剛石筆的刻劃也可以在黏結黏結帶之後進行。

而且，這裏所示實例中，利用第一材料層 (TiN 層) 和第二材料層 (SiO₂ 層) 執行剝離。但是，剝離方法並不特別局限於此。例如，在提供由非晶矽 (或多晶矽) 製成的分離層、且藉由基板向那裏輻射雷射、以釋放非晶矽膜中所含的氫、由此產生間隙用以分離基板和待剝離層的這樣一個方法中，當在剝離之前僅僅對基板外緣區域附近執行用於選擇性 (局部地) 減少接觸性質的預處理時，可以完成剝離，而不出現未充分剝離。

接下來，當 TiN、W、WN、Ta 或 TaN 用作第一材料層材質時，設置第二材料層 (氧化矽：200 nm 膜厚度) 與第一材料層相接觸。然後，執行下面的測試以檢測設置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

在第二材料層上的待剝離層是否能從基板剝離。

爲了得到試樣 1，藉由濺射方法在玻璃基板上形成膜厚度 100 nm 的 TiN 膜，然後藉由濺射方法形成膜厚度 200 nm 的氧化矽膜。形成氧化矽膜之後，如上述測試中所述的那樣進行層疊和結晶。

爲了得到試樣 2，藉由濺射方法在玻璃基板上形成膜厚度 50 nm 的 W 膜，然後藉由濺射方法形成膜厚度 200 nm 的氧化矽膜。形成氧化矽膜之後，如上述測試中所述的那樣進行層疊和結晶。

爲了得到試樣 3，藉由濺射方法在玻璃基板上形成膜厚度 50 nm 的 WN 膜，然後藉由濺射方法形成膜厚度 200 nm 的氧化矽膜。形成氧化矽膜之後，如上述測試中所述的那樣進行層疊和結晶。

爲了得到試樣 4，藉由濺射方法在玻璃基板上形成膜厚度 50 nm 的 TiN 膜，然後藉由濺射方法形成膜厚度 200 nm 的氧化矽膜。形成氧化矽膜之後，如上述測試中所述的那樣進行層疊和結晶。

爲了得到試樣 5，藉由濺射方法在玻璃基板上形成膜厚度 50 nm 的 Ta 膜，然後藉由濺射方法形成膜厚度 200 nm 的氧化矽膜。形成氧化矽膜之後，如上述測試中所述的那樣進行層疊和結晶。

爲了得到試樣 6，藉由濺射方法在玻璃基板上形成膜厚度 50 nm 的 TaN 膜，然後藉由濺射方法形成膜厚度 200 nm 的氧化矽膜。形成氧化矽膜之後，如上述測試中所述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(28)

的那樣進行層疊和結晶。

這樣，得到了試樣 1 至 6。關於每個試樣，都是利用金剛石筆刻劃它的一部分，然後將黏結帶黏結到待剝離層，且執行檢驗待剝離層是否剝離的測試。結果見表 1。

表 1

	第一材料層 (下層)	第二材料層 (上層)	帶的測試
試樣 1	TiN (100nm)	氧化矽 (200nm)	剝離
試樣 2	W (50nm)	氧化矽 (200nm)	剝離
試樣 3	WN (50nm)	氧化矽 (200nm)	剝離
試樣 4	TiN (50nm)	氧化矽 (200nm)	沒有被剝離
試樣 5	Ta (50nm)	氧化矽 (200nm)	沒有被剝離
試樣 6	TaN (50nm)	氧化矽 (200nm)	沒有被剝離

而且，關於氧化矽膜、TiN 膜、W 膜、以及 Ta 膜，在熱處理 (550℃ 持續 4 小時) 前後測量其各自的內應力。結果見表 2。

五、發明說明 (29)

表 2

	膜的內應力值 (達因 /cm ²)	
	膜形成之後	熱處理之後
氧化矽膜	-9.40E+08	-1.34E+09
	-9.47E+08	-1.26E+09
TiN 膜	3.90E+09	4.36E+09
	3.95E+09	4.50E+09
W 膜	-7.53 E+09	8.96E+09
	-7.40 E+09	7.95E+09
Ta 膜	9.23E+09	-7.84E+09
	5.16E+09	-1.95E+10

注意，執行測量所針對的氧化矽膜膜厚度 400 nm、藉由濺射方法形成在矽基板上。此外，TiN 膜、W 膜、以及 Ta 膜都是藉由濺射方法形成在玻璃基板上，膜厚度 400 nm，而後測量各自的內應力。之後，層疊氧化矽膜作為覆蓋膜並進行熱處理，然後藉由蝕刻去除該覆蓋膜，並且再次測量各自的內應力。此外，為對應的膜製造兩個試樣並且進行測量。

W 膜在形成之後即刻就具有壓應力（大約 -7×10^9 達因 /cm²）。但是，經過熱處理之後它變得具有張應力了（大約 8×10^9 達因 /cm² 至 9×10^9 達因 /cm²）。因此，得到了較佳的剝離狀態。關於 TiN 膜，其應力在熱處理前後大致

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

相同，並且它具有張應力（大約 3.9×10^9 達因/cm² 至 4.5×10^9 達因/cm²）。當膜厚度是 50 nm 或更小時，則導致壞的剝離。此外，關於 Ta 膜，它在形成之後即刻就具有張應力（大約 5.1×10^9 達因/cm² 至 9.2×10^9 達因/cm²）。但是，經過熱處理之後該膜變得具有壓應力了（大約 -2×10^9 達因/cm² 至 -7.8×10^9 達因/cm²）。因此，在帶測試中不產生剝離。此外，關於矽膜，其應力在熱處理前後大致相同，並且它具有壓應力（大約 -9.4×10^8 達因/cm² 至 -1.3×10^9 達因/cm²）。

由這些結果，剝離現象與歸因於各種因素的接觸性質有關。尤其是，其與內應力很有關。當使用具有壓應力的第二材料層且將具有經過熱處理獲得的張應力的膜用作第一材料層時，可以理解待剝離層能夠從基板整個表面地剝離出。此外，在藉由熱處理或雷射輻射改變張應力的情形下，希望的是，用作第一材料層的材料與熱處理或雷射輻射之前相比張應力值增大。

而且，尤其當第一材料層或第二材料層薄時，本發明中在剝離之前用於局部地減少接觸性質的處理步驟是有效的。這是因為如果膜厚度小，在膜形成時基板上的厚度分佈易於變化，並且膜的內應力、膜質量等等都易於改變，由此難於剝離。為了提高生產量，較佳地將第一材料層或第二材料層的膜厚度減低為最小。

將藉由下述實施例詳盡描述具有上述結構的本發明。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (31)

[實施例 1]

參照附圖 5A-7 描述本發明的一個實施例。這裏，詳盡地描述同時製造圖素部分和設置在同一基板上圖素部分周邊中的驅動器電路的 TFT (n 通道 TFT 和 p 通道 TFT) 的方法。

首先，在基板 100 上形成第一材料層 101、第二材料層 102、基底絕緣膜 103 並得到具有結晶結構的半導體膜。然後，蝕刻半導體膜具有所希望形狀以形成半導體層 104 至 108，它們彼此分離呈孤島型態。

將玻璃基板 (#1737) 用作基板 100。

只要用作第一材料層 101 的材料剛好在稍後進行的剝離步驟之前具有在 1 到 1×10^{10} (達因/釐米²) 的範圍內的張應力，該材料並不特別局限於特定材料。下述材料的層或層層疊可用於第一材料層 101；金屬材料 (Ti、Al、Ta、W、Mo、Cu、Cr、Nd、Fe、Ni、Co、Zr、Zn、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、以及 Pt 等)、半導體材料 (例如 Si 或 Ge 等)、絕緣材料或有機材料。這裏，使用藉由濺射方法層積而成的 100 nm 厚的氮化鈦膜。

只要用作第二材料層 102 的材料剛好在稍後進行的剝離步驟之前具有在 -1 到 -1×10^{10} (達因/釐米²) 的範圍內的壓應力，該材料並不特別局限於特定材料。下述材料的層或層層疊可用於第二材料層 102；金屬材料 (Ti、Al、Ta、W、Mo、Cu、Cr、Nd、Fe、Ni、Co、Zr、Zn、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、以及 Pt 等)、半導體材料 (例如 Si 或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (32)

Ge 等)、絕緣材料或有機材料。這裏,可以使用由氧化矽材料或金屬氧化物材料構成的單層或層層疊。使用藉由濺射方法層積而成的 200 nm 厚的氧化矽膜。第一材料層 101 和第二材料層 102 之間的黏結力強於熱處理作用,所以膜剝離(也稱為剝離)等不會出現。但是,藉由物理機構在第二材料層內部或介面上剝離易於實現。

對於基底絕緣膜 103,由 SiH_4 、 NH_3 和 N_2O 作為原料氣體(成分比: $\text{Si}=32\%$, $\text{O}=27\%$, $\text{N}=24\%$, $\text{H}=17\%$)形成的氮氧化矽膜 103a 形成厚度為 50 nm (較佳地為 10 到 200 nm),且是藉由利用電漿化學氣相沉積方法在 400°C 膜沉積溫度下形成的。然後,在利用臭氧水清洗表面之後,用稀釋的氫氟酸(1/100 稀釋)將表面上形成的氧化物膜除去。接下來,利用 SiH_4 和 N_2O 作為原料氣體(成分比: $\text{Si}=32\%$, $\text{O}=59\%$, $\text{N}=7\%$, $\text{H}=2\%$)在其上形成的氮氧化矽膜 103b,形成厚度為 100 nm (較佳地為 50 到 200 nm),且是藉由利用電漿化學氣相沉積方法在 400°C 膜沉積溫度下形成的,由此形成層疊結構。而且,不使其暴露於空氣的情況下,利用 SiH_4 作為膜沉積氣體、且藉由利用電漿化學氣相沉積方法在 300°C 膜沉積溫度下而形成 54 nm 厚的(較佳地為 25 到 80 nm)非晶態結構的半導體膜(在這個實施例中,指非晶矽膜)。

在這個實施例中,基底膜 103 顯示為雙層結構形式,但可以使用單層的上述絕緣膜或者兩層或多層層疊的結構。而且,對於半導體膜材質沒有限制。但是,半導體膜可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (33)

較佳地由矽或矽鍺 ($\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ ($X=0.0001\sim0.02$)) 合金藉由已知方法 (濺射、LPCVD、電漿化學氣相沉積方法等) 形成。而且, 電漿化學氣相沉積設備可以是單晶片型或批量型。此外, 可在同一膜形成室中不暴露於空氣的情況下連續形成基底絕緣膜和半導體膜。

隨即, 在清洗具有非晶結構地半導體膜的表面之後, 由表面上的臭氧水形成非常薄的厚度約為 2 nm 的氧化物膜。然後, 為了控制 TFT 的臨界值, 摻雜極小量的雜質元素 (硼或磷)。這裏, 利用離子摻雜方法, 其中沒有質量分離地電漿激發乙硼烷 (B_2H_6), 並且在下述摻雜條件下將硼添加到非晶矽膜: 加速電壓 15 kV; 利用 30 sccm 的氫氣將乙硼烷稀釋到 1% 的氣體流速; 以及 $2\times 10^{12}/\text{cm}^2$ 的劑量。

然後, 利用旋塗器噴施含有 10 ppm (重量) 鎳的乙酸鎳鹽溶液。作為本發明的替換方法, 也可以使用藉由濺射將鎳元素噴塗到整個表面上的方法。

然後, 執行熱處理實現結晶化, 由此形成具有結晶結構的半導體膜。利用電爐或強光輻射的熱處理可用於實現這個熱處理。在利用電爐實施熱處理的情形下, 在 $500\sim650^\circ\text{C}$ 下執行 4~24 小時。這裏, 在執行脫氫熱處理 (500°C 下 1 小時) 之後, 執行結晶熱處理 (550°C 下 4 小時), 由此得到具有結晶結構的矽膜。注意, 儘管這裏結晶是藉由利用電爐進行熱處理來實現的, 結晶也可以借助於燈熱處理設備來實現。還應注意, 儘管這裏應用了利用鎳

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (34)

作為促進矽結晶的金屬元素的結晶技術，但也可以應用其他的已知結晶技術，例如，固相生長方法和雷射結晶方法。

接下來，在利用稀釋的氫氟酸等將具有結晶結構的矽膜表面上的氧化膜去除之後，在空氣中或在氧氣環境下輻射第一雷射 (XeCl: 波長 308 nm) 以提高結晶率並且修復晶粒中存在的缺陷。波長 400 nm 或更小的准分子雷射、或 YAG 雷射器的二次諧波或三次諧波用作該雷射。在這個實施例中，使用重複頻率約為 10~1000 Hz 的脈衝雷射，藉由光學系統將雷射濃聚到 100~500 mJ/cm²，並且以 90~95% 的重疊率進行輻射，由此可掃描矽膜表面。這裏，第一雷射輻射是在空氣中進行的，重複頻率為 30 Hz 而能量密度為 393 mJ/cm²。注意，因為第一雷射輻射是在空氣中或在氧氣環境下進行的，所以藉由第一雷射輻射在表面上形成了氧化膜。還應注意，儘管這裏描述的是一個利用脈衝雷射的例子，但是也可以使用連續振盪的雷射器。當非晶半導體膜結晶的時候，較佳地使用固體雷射器，其能夠連續振盪並且應用二次諧波至四次諧波以便得到大顆粒尺寸的晶體。典型地，只需要施加 Nd: YVO₄ 雷射器 (基波為 1064 nm) 的二次諧波 (532 nm) 和三次諧波 (355 nm)。當使用連續振盪雷射器時，利用非線性光學裝置將由輸出功率 10 W 的連續振盪 YVO₄ 雷射器入射的雷射轉換為諧波。而且，還有一種利用將 YVO₄ 晶體和非線性光學裝置放置進入共振腔中實現諧波入射的方法。較佳地

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (35)

，雷射在輻射表面上成形為矩形或橢圓形，並且將該雷射輻射到被處理基板。此時能量密度需要大約為 $0.01 \sim 100 \text{ MW/cm}^2$ （理想地為 $0.1 \sim 10 \text{ MW/cm}^2$ ）。相對於雷射以 $10 \sim 2000 \text{ cm/s}$ 速度相對移動半導體膜，並且輻射雷射。

接下來，在利用稀釋的氫氟酸將因第一雷射輻射而形成的氧化膜去除之後，在氮氣環境下或真空中執行第二雷射輻射，由此夷平半導體膜表面。波長 400 nm 或更小的准分子雷射、或者 YAG 雷射的二次諧波或三次諧波用作該雷射（第二雷射）。第二雷射的能量密度大於第一雷射的能量密度，較佳地較之大了 $30 \sim 60 \text{ mJ/cm}^2$ 。這裏，執行第二雷射輻射所用的重復頻率為 30 Hz 而能量密度為 453 mJ/cm^2 ，由此設定半導體膜表面不均勻度的 P-V 值（峰對谷，高度最大值和最小值之間的差值）為 50 nm 或更小。這裏，可藉由 AFM（原子力顯微鏡）得到不均勻度的 P-V 值。

而且，在這個實施例中儘管是在整個表面上執行第二雷射輻射，但是至少在圖素部分可以採用選擇性實施輻射的步驟，這是因為關閉電流的減小尤其對圖素部分的 TFT 有影響。

接下來，用臭氧水對表面進行處理 120 秒 ，由此形成由總厚度為 $1 \sim 5 \text{ nm}$ 的氧化膜構成的阻擋層。

然後，含有氬元素（其變為吸氣點）的非晶矽膜藉由濺射形成在阻擋層上以具有 150 nm 厚度。在這個實施例中濺射的膜沉積條件是：膜沉積壓為 0.3 Pa ；氣體（Ar）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (36)

流速為 50 sccm；膜沉積功率為 3 kW；以及基板溫度是 150℃。注意在上述條件下，包含在非晶矽膜中的氬元素原子濃度是 $3 \times 10^{20}/\text{cm}^3 \sim 6 \times 10^{20}/\text{cm}^3$ ，並且氧氣的原子濃度是 $1 \times 10^{19}/\text{cm}^3 \sim 3 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 。之後，利用燈熱處理設備執行熱處理在 650℃ 下持續 3 分鐘，用以除氣。

隨後，利用阻擋層作為蝕刻阻擋選擇性地去除含有氬元素（其為吸氣點）的非晶矽膜，而後，利用稀釋的氫氟酸選擇性地去除阻擋層。注意存在這樣一種趨勢，在除氣過程中鎳趨於移向具有高濃度氧的區域，且因此，理想地是在除氣之後去除包括氧化膜的阻擋層。

然後，在得到的具有結晶結構的矽膜（也稱為多晶矽膜）表面上由臭氧水形成薄的氧化膜之後，形成由抗蝕劑組成的遮罩，並且執行蝕刻處理步驟由此得到所期望的形狀，由此形成彼此分割開的島狀半導體層 104~108。在形成半導體層之後，去除由抗蝕劑組成的遮罩。

然後，利用含有氫氟酸的蝕刻劑去除氧化膜，且同時，清洗矽膜表面。之後，形成以矽為主要組分的絕緣膜，其變為閘極絕緣膜 109。在這個實施例中，藉由電漿化學氣相沉積方法形成膜厚度 115 nm 的氮氧化矽膜（成分比：Si=32%，O=59%，N=7%，H=2%）。

接下來，如圖 5A 所示，在閘極絕緣膜 109 上，以層疊形式形成厚度為 20~100 nm 的第一導電膜 110a 和厚度為 100~400 nm 的第二導電膜 110b。在這個實施例中，依序將 50 nm 厚的氮化鉬膜和 370 nm 厚的錫膜層疊在閘極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (37)

絕緣膜 109 上。

作為構成第一導電膜和第二導電膜的導電材料，使用選自由 Ta、W、Ti、Mo、Al 及 Cu 構成的組的元素、或者包含上述元素作為其主要成分的合金材料或化合物材料。而且，以摻雜有諸如磷的雜質元素的多晶矽膜為代表的半導體膜、或 AgPdCu 合金，可以用作第一導電膜和第二導電膜。而且，本發明不局限於雙層結構。例如，可以使用三層結構，其中依序層疊有 50 nm 厚的鎢膜、500 nm 厚的鋁矽合金 (Al-Si) 膜、以及 30 nm 厚的氮化鈦膜。而且，在使用三層結構的情形下，可以用氮化鎢替代第一導電膜的鎢，可以用鋁鈦合金 (Al-Ti) 膜替代第二導電膜的鋁矽合金 (Al-Si) 膜，並且可以用鈦膜替代第三導電膜的氮化鈦膜。此外，也可以使用單層結構。

接下來，如圖 5B 所示，藉由曝光步驟形成遮罩 112-117，並且執行用以形成閘極電極和配線的第一蝕刻步驟。利用第一和第二蝕刻條件實施第一蝕刻步驟。ICP (感應耦合電漿) 蝕刻方法可較佳地用作蝕刻處理。使用 ICP 蝕刻方法，並且蝕刻條件 (施加到線圈形電極的電能，施加到基板側電極的電能，基板側上電極的溫度，等等) 被適當調整，由此可以將膜蝕刻得到所期望的錐形形狀。注意，以 Cl_2 、 BCl_3 、 SiCl_4 、 CCl_4 等等為代表的氯基氣體，以 CF_4 、 SF_6 、 NF_3 等等為代表的氟基氣體，以及 O_2 可以適當地用作蝕刻氣體。

在這個實施例中，還將 150W 的 RF (13.56 MHz) 功

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (38)

率施加到基板 (試樣台) 實質上用以施加負的自偏壓。還應注意到, 在基板側電極區域的尺寸是 12.5 cm × 12.5 cm, 而線圈型電極區域 (這裏, 指其上設置有線圈的石英圓狀物) 的尺寸是直徑 25 cm 的圓盤。利用第一蝕刻條件, 蝕刻 W 膜以使第一導電層的端面區域形成爲錐形形狀。在第一蝕刻條件下, W 的蝕刻速度是 200.39 nm/min, TaN 的蝕刻速度是 80.32 nm/min, 而 W 與 TaN 的選擇比大約是 2.5。而且, 利用第一蝕刻條件, W 的錐角大致爲 26°。之後, 將第一蝕刻條件改變爲第二蝕刻條件而不去除由抗蝕劑組成的遮罩 112~117。CF₄ 和 Cl₂ 用作蝕刻氣體, 該氣體流速設定爲 30/30 sccm, 而將 500 W 的 RF (13.56 MHz) 功率施加到以 1 Pa 壓力生成電漿的線圈形電極, 由此實施蝕刻約 30 秒鐘。還將 20 W 的 RF (13.56 MHz) 功率施加到基板側 (試樣台) 實質上用以施加負的自偏壓。在混合使用 CF₄ 和 Cl₂ 的第二蝕刻條件下, W 膜和 TaN 膜兩者都是以同一位準蝕刻的。利用第二蝕刻條件, W 的蝕刻速度是 58.97 nm/min, 而 TaN 的蝕刻速度是 66.43 nm/min。注意蝕刻時間可增加 10~20% 以便執行刻蝕後不留殘餘在閘極絕緣膜上。

在上述第一蝕刻處理過程中, 製造適當的由抗蝕劑組成的遮罩形狀, 借此第一導電層的端面區域和第二導電層的端面區域都具有錐形形狀, 這歸因於施加到基板側的偏壓的作用。錐形部分角度設置範圍爲 15~45°。

因此, 藉由第一蝕刻處理過程形成了由第一導電層和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (39)

第二導電層 (第一導電層 119a~123a 和第二導電層 119b~123b) 組成的第一形狀導電層 119~123。將變為閘極絕緣膜的絕緣膜 109 蝕刻大約 10~20 nm，並且變為閘極絕緣膜 118，其中第一形狀導電層 119~123 未覆蓋的區域被減薄。

接下來，執行第二蝕刻處理過程，不去除由抗蝕劑組成的遮罩。這裏， SF_6 、 Cl_2 和 O_2 用作刻蝕氣體，氣體流速設定為 24/12/24 (sccm)，且將 700W 的 RF (13.56 MHZ) 功率施加到以 1.3 Pa 壓力生成電漿的線圈形電極，由此蝕刻執行 25 秒鐘。還將 10 W 的 RF (13.56 MHZ) 功率施加到基板側 (試樣台) 實質上用以施加負的自偏壓。在第二蝕刻處理過程中，W 的蝕刻速度是 227.3 nm/min，TaN 的蝕刻速度是 32.1 nm/min，W 與 TaN 的選擇比是 7.1，SiON (絕緣膜 118) 的蝕刻速度是 33.7nm/min，而 W 與 SiON 的選擇比是 6.83。在 SF_6 用作蝕刻氣體的情形下，如上所述關於絕緣膜 118 的選擇比很高。因此，可以抑制膜厚度的減小。在這個實施例中，絕緣膜 118 的膜厚度僅僅減小約 8 nm。

藉由第二蝕刻處理過程，W 的錐角變為 70° 。藉由第二蝕刻處理過程，形成第二導電層 126b~131b。另一方面，第一導電層難以蝕刻變為第一導電層 126a~131a。注意第一導電層 126a~131a 與第一導電層 119a~124a 具有基本上相同的尺寸。實際上，第一導電層寬度可減小約 0.3 μm ，就是說，與第二蝕刻處理過程之前相比總的線寬大

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(40)

致減小了 $0.6\ \mu\text{m}$ 。但是，第一導電層幾乎沒有任何尺寸變化。

進一步，在使用三層結構（其中依序層疊有 $50\ \text{nm}$ 厚的鎢膜、 $500\ \text{nm}$ 厚的鋁矽合金（Al-Si）膜、以及 $30\ \text{nm}$ 厚的氮化鈦膜）而不是雙層結構的情況下，在第一蝕刻處理過程的第一蝕刻條件下，蝕刻執行 117 秒鐘，所述第一蝕刻條件指： BCl_3 、 Cl_2 和 O_2 用作材料氣體；氣體流速設定為 65/10/5（sccm）；將 300 W 的 RF（13.56 MHz）功率施加到基板側（試樣台）；且將 450 W 的 RF（13.56 MHz）功率施加到以 1.2 Pa 壓力生成電漿的線圈形電極。對於第一蝕刻處理過程的第二蝕刻條件， CF_4 、 Cl_2 和 O_2 用作刻蝕氣體，氣體流速設定為 25/25/10 sccm，還將 20 W 的 RF（13.56 MHz）功率施加到基板側（試樣台）；並且將 500 W 的 RF（13.56 MHz）功率施加到以 1 Pa 壓力生成電漿的線圈形電極。利用上述條件，蝕刻執行大約 30 秒鐘就足夠了。在第二蝕刻處理過程中，使用 BCl_3 和 Cl_2 ，氣體流速設定為 20/60 sccm，將 100 W 的 RF（13.56 MHz）功率施加到基板側（試樣台）；並且將 600 W 的 RF（13.56 MHz）功率施加到以 1.2 Pa 壓力生成電漿的線圈形電極，由此執行蝕刻。

接下來，去除由抗蝕劑組成的遮罩，而後，執行第一摻雜處理過程以得到圖 5D 所示狀態。可以藉由離子摻雜或離子注入來實施該摻雜處理過程。在 1.5×10^{14} 原子/ cm^2 劑量和加速電壓 60~100 keV 的條件下執行離子摻雜。作

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (41)

為賦予 n-型導電性的雜質元素，典型地應用磷 (P) 或砷 (As)。在這個實施例中，第一導電層和第二導電層 126~130 變為阻擋雜質元素賦予 n-型導電性的遮罩，並且以自對準方式形成第一雜質區域 132~136。賦予 n-型導電性的雜質元素加入到第一雜質區域 132~136 的濃度範圍是 $1 \times 10^{16} \sim 1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 。這裏，與第一雜質區域具有相同濃度範圍的區域也稱為 n⁺⁺區域。

注意，在這個實施例中，儘管第一摻雜處理過程是在去除由抗蝕劑組成的遮罩之後實施進行的，但是第一摻雜處理過程可以在不去除由抗蝕劑組成的遮罩的情況下實施。

隨後，如圖 6A 所示，形成由抗蝕劑組成的遮罩 137~139，並且執行第二摻雜處理過程。遮罩 137 是用於保護形成驅動器電路的 p-通道 TFT 的半導體層的通道形成區域及其邊界的遮罩，遮罩 138 是用於保護形成驅動器電路的 n-通道 TFT 之一的半導體層的通道形成區域及其邊界的遮罩，而遮罩 139 是用於保護形成圖素部分的 TFT 的半導體層的通道形成區域、及其邊界、以及儲存電容器的遮罩。

利用第二摻雜處理過程的離子摻雜條件： 1.5×10^{15} 原子/cm²劑量；以及 60~100 keV 的加速電壓，摻雜磷 (P)。這裏，以自對準方式利用第二導電層 126b~128b 作為遮罩在各個半導體層中形成雜質區域。當然，磷不會加入到遮罩 137~139 覆蓋的區域。因此，形成第二雜質區域

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (42)

140~142 以及第三雜質區域 144。賦予 n-型導電性的雜質元素加入到第二雜質區域 140~142 的濃度範圍是 $1 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{21}/\text{cm}^3$ 。這裏，與第二雜質區域具有相同濃度範圍的區域也稱為 n^+ 區域。

而且，以與第二雜質區域相比較低的濃度藉由第一導電層而形成第三雜質區域，並且添加賦予 n-型導電性的雜質元素的濃度範圍是 $1 \times 10^{18} \sim 1 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 。注意，由於摻雜是藉由穿過具有錐形形狀的第一導電層的區域來實施的，所以第三雜質區域具有濃度梯度，其中雜質濃度朝著錐形部分的端部區域漸增。這裏，與第三雜質區域具有相同濃度範圍的區域也稱為 n^- 區域。而且，在第二摻雜處理過程中遮罩 138 和 139 覆蓋的區域不會被加入雜質元素，並且變為第一雜質區域 146 和 147。

接下來，在去除由抗蝕劑組成的遮罩 137~139 之後，重新形成由抗蝕劑組成的遮罩 148~150，並且如圖 6B 所示執行第三摻雜處理過程。

在驅動器電路中，藉由上述第三摻雜處理過程，形成第四雜質區域 151、152 和第五雜質區域 153、154，其中將賦予 p-型導電性的雜質元素加入到形成 p-通道 TFT 的半導體層和形成儲存電容器的半導體層。

而且，將賦予 p-型導電性的雜質元素加入到第四雜質區域 151 和 152 的濃度範圍是 $1 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{21}/\text{cm}^3$ 。注意，在第四雜質區域 151、152 中，磷 (P) 已經在前步驟 (n^- 區域) 中加入了，但是賦予 p-型導電性的雜質元

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (43)

素加入濃度是磷的 1.5~3 倍。因此，第四雜質區域 151、152 具有 p-型導電性。這裏，與第四雜質區域具有相同濃度範圍的區域也稱為 p⁺區域。

而且，第五雜質區域 153 和 154 形成在覆蓋第二導電層 127a 錐形部分的區域，並且加入的賦予 p-型導電性的雜質元素的濃度範圍是 $1 \times 10^{18} \sim 1 \times 10^{20}/\text{cm}^3$ 。這裏，與第五雜質區域具有相同濃度範圍的區域也稱為 p⁻區域。

藉由上述步驟，在對應的半導體層中形成具有 n-型或 p-型導電性的雜質區域。導電層 126~129 變為 TFT 的閘極電極。而且，導電層 130 變為形成圖素部分中儲存電容器的電極中的一個電極。而且，導電層 131 形成了圖素部分源極配線。

接下來，形成基本上覆蓋整個表面的絕緣膜（未示出）。在這個實施例中，藉由電漿 CVD 方法形成 50 nm 厚的氧化矽膜。當然，該絕緣膜不局限於氧化矽膜，且可以以單層或層疊結構形式使用其他含有矽的絕緣膜。

然後，執行對加入到對應的半導體層的雜質元素進行啟動的步驟。在這個啟動步驟中，利用燈光源的快速熱退火（RTA）方法、由 YAG 雷射器或準分子雷射器發出的光從背面進行輻射的方法、利用爐子的熱處理、或者它們的組合都可以應用。

而且，儘管在這個實施例中所示的是在啟動之前形成絕緣膜的示例，但形成絕緣膜的步驟也可以在執行啟動步驟之後進行。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (44)

接下來，第一層間絕緣膜 155 由氮化矽膜製成，且進行熱處理（在 300~550℃ 下持續 1~12 小時），從而進行半導體層的氫化處理步驟。（圖 6C）這個步驟利用第一層間絕緣膜 155 中包含的氫來終止半導體層的懸空鍵。可對半導體層進行氫化處理而不用考慮氧化矽膜形成的絕緣膜（未示出）的存在。順便提及，在這個實施例中，將以包含鋁為其主要組分的材料用作第二導電層，而因此，施用的熱處理條件使第二導電層在氫化處理步驟中能夠抵受得住是非常重要的。作為氫化處理的另一機構，可以進行電漿氫化處理（利用電漿激發的氫）。

接下來，在第一層間絕緣膜 155 上形成由有機絕緣材料製成的第二層間絕緣膜 156。在這個實施例中，形成為 1.6 μ m 厚的丙烯酸類樹脂膜。然後，形成通達源極配線 131 的接觸孔、分別通達到導電層 129 和 130 的接觸孔、以及通達到對應的雜質區域的接觸孔。在這個實施例中，依序執行多個蝕刻步驟。在這個實施例中，對第二層間絕緣膜進行蝕刻時利用第一層間絕緣膜作為蝕刻阻擋，對第一層間絕緣膜進行蝕刻時利用絕緣膜（未示出）作為蝕刻阻擋，而後，蝕刻絕緣膜（未示出）。

之後，藉由利用 Al、Ti、Mo、W 等等形成配線和圖素電極。作為電極和圖素電極的材料，理想地是使用反射性能優秀的材料，諸如以 Al 或 Ag 作為其主要包含組分的膜或者上述膜的層疊膜。因此，形成源極電極或汲極電極 157~162、閘極配線 164、連接配線 163、以及圖素電極

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(45)

165。

如上所述，具有 n-通道 TFT 201、p-通道 TFT 202、以及 n-通道 TFT 203 的驅動器電路 206，以及具有由 n-通道 TFT 構成的圖素 TFT 204 和儲存電容器 205 的圖素部分 207，可形成在同一基板上。(圖 7)在這個說明書中，為了方便將上述基板稱為主動矩陣基板。

在圖素部分 207 中，圖素 TFT 204 (n-通道 TFT) 具有通道形成區域 169、形成在構成閘極電極之導電層 129 外側的第一雜質區域 (n⁻區域) 147、以及用作源極區或汲極區的第二雜質區域 (n⁺區域) 142 和 171。而且，在用作儲存電容器 205 的電極之一的半導體層中，形成第四雜質區域 152 和第五雜質區域 154。儲存電容器 205 由第二電極 130 和利用絕緣膜 (與閘極絕緣膜相同的膜) 118 作為電介質的半導體層 152、154 以及 170 構成。

而且，在驅動器電路 206 中，n-通道 TFT 201 (第一 n-通道 TFT) 具有：通道形成區域 166，藉由絕緣膜與構成閘極電極的一部分導電層 126 重疊的第三雜質區域 (n⁻區域) 144，以及用作源極區或汲極區的第二雜質區域 (n⁺區域) 140。

而且，在驅動器電路 206 中，p-通道 TFT 202 具有：通道形成區域 167，藉由絕緣膜與構成閘極電極的一部分導電層 127 重疊的第五雜質區域 (p⁻區域) 153，以及用作源極區或汲極區的第四雜質區域 (p⁺區域) 151。

而且，在驅動器電路 206 中，n-通道 TFT 203 (第二

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (46)

n-通道 TFT) 具有：通道形成區域 168，位於構成閘極電極的導電層 128 外側的第一雜質區域 (n^+ 區域) 146，以及用作源極區或汲極區的第二雜質區域 (n^+ 區域) 141。

對上述 TFT 201~203 適當組合構成了移位暫存器電路、緩衝器電路、位準移位器電路、鎖存器電路等等，由此形成了驅動器電路 206。例如，在構成 CMOS 電路的情形下，可將 n-通道 TFT 201 和 p-通道 TFT 202 彼此互補連接。

尤其是，n-通道 TFT 203 的結構適於具有高驅動電壓的緩衝器電路，目的在於防止由熱載子效應引起的惡化損壞。

而且，n-通道 TFT 201 的結構（其採用 GOLD 結構）適於將可靠性置於優先考慮首位的電路。

由上可知，藉由提高半導體膜表面的平直度可以提高可靠性。因此，在具有 GOLD 結構的 TFT 中，即使藉由閘極絕緣膜與閘極電極重疊的雜質區域面積減小也能夠得到足夠的可靠性。特別是，在具有 GOLD 結構的 TFT 中，即使變為閘極電極錐形部分的尺寸減小也能夠得到足夠的可靠性。

在具有 GOLD 結構的 TFT 中，當閘極絕緣膜變薄時寄生電容增大。但是，減小閘極電極（第一導電層）錐形部分的尺寸以減小寄生電容，由此 TFT 能夠以提高了的 f-特性（頻率特性）進行高速工作並且具有足夠的可靠性。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (47)

注意，同樣在圖素部分 207 的圖素 TFT 中，第二雷射輻射能夠減小截斷電流並且減小波動。

而且，在這個實施例中顯示了一個製造用於形成反射型顯示裝置的主動矩陣基板的示例。但是，如果圖素電極是由透明導電膜構成的，則儘管光遮罩數量增加了一個，但可以形成透射型顯示裝置。

而且，在這個實施例中，使用玻璃基板，但不特別局限於此。可以使用石英基板、半導體基板、陶瓷基板、以及金屬基板。

而且，在得到圖 7 所示狀態之後，如果包含 TFT（設置在第二材料層 102 上）的層（剝離層）具有足夠的機械強度，則可以剝離基板 100。因為第二材料層 102 具有壓應力，而第一材料層 101 具有張應力，所以可用相對較小的力（例如，人的手，由噴嘴吹入的風壓力，超聲等）來剝離基板 100。在這個實施例中，如果剝離層的機械強度不夠強，則較佳在用支撐體（未示出）固接剝離層之後對剝離層進行剝離。

[實施例 2]

在這個實施例中，將在下面描述如下步驟：從實施例 1 中產生的主動矩陣基板剝離基板 100，而後將基板 100 黏結到塑膠基板以製造主動矩陣液晶顯示裝置。圖 8A 到圖 8D 用於對此進行描述。

在圖 8A 中，參考數字 400 表示基板，401 表示第一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(48)

材料層，402表示第二材料層，403表示基底絕緣層，404a表示驅動器電路413的一個元件，404b表示圖素部分414的一個元件，而405表示圖素電極。這裏，元件指得是半導體元件（典型地，如TFT）、MIM元件、或用作主動矩陣液晶顯示裝置中圖素的切換元件等類似元件。圖8A主動矩陣基板是圖7主動矩陣基板的簡化表示。圖7中基板100對應於圖8A中基板400。同樣地，圖8A參考數字401對應於圖7中101，402對應於102，403對應於103，404a對應於201和202，404b對應於204，以及405對應於165。

首先，在依照實施例1得到圖7中所示主動矩陣基板之後，在主動矩陣基板上形成配向膜406a並且執行摩擦處理。注意，在這個實施例中，將有機樹脂膜諸如丙烯酸類樹脂膜圖形化形成柱形墊片（未示出）用以使基板間隔在形成配向膜之前保持恒定在預定位置。替代柱形墊片，可用球形墊片噴撒在基板的整個表面上。

接下來，製備對置基板作為支撐407。將濾色器（未示出）設置到對置基板，其中對應於每個圖素定位色彩層和光遮罩層。玻璃基板可以用作對置基板。這裏，使用塑膠基板用以減輕重量。此外，將光遮罩層設置到驅動器電路區域。設置覆蓋濾色器和光遮罩層的平面化膜（未示出）。然後在圖素部分的平面化膜上形成由透明導電膜製成的反電極408。在反電極整個表面上形成配向膜406b，並且執行摩擦處理。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(49)

然後，藉由用作黏結層 409 的密封件將主動矩陣基板 400（其上形成有圖素部分和驅動器電路）和支撐 407 彼此黏結到一起。將填料混入密封件中。因此，利用填料和柱形墊片以預定間隔將這兩個基板彼此黏結。然後，將液晶材料 410 注入兩個基板之間並且用密封劑（未示出）進行完全密封（圖 8B）。已知液晶材料可用作液晶材料 410。

接下來，執行實施例模式 1~3 中所示的任意一種處理（用以局部地減小接觸性質的處理）。這裏，將利用圖 9A~9C 來描述雷射輻射的實例。圖 9A 是主動矩陣基板的示意性透視圖，並且顯示了設置有待剝離層 51a 的基板 50。圖 8A 所示基板 400 對應於圖 9A 所示基板 50，並且兩個基板是一樣的。這裏，待剝離層 51a 包含 TFT、液晶、以及反電極。爲了局部地減小接觸性質，由前表面側或後表面側沿著基板的一個端面輻射雷射，用以提供雷射輻射區域 56。然後，利用物理機構從雷射輻射區域 56 側開始剝離基板 50。圖 9B 是表示剝離過程的透視圖。塑膠基板用作反電極。因此，圖 9B 顯示了待剝離層 51b 彎曲的情形。但是，存在待剝離層 51b 中產生裂紋的可能性。因此，理想地是盡可能地不讓待剝離層彎曲。這樣，如圖 9C 所示，理想地是薄膜電晶體的所有通道長度方向彼此相同，使得由各個用作 TFT 主動層的半導體層 52a、53a、以及 54a 的通道長度方向和彎曲方向（剝離方向）55 形成的角度變爲 90° 。換言之，理想地是各個 TFT 的通

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (50)

道寬度方向與彎曲方向（剝離方向）55一致。這樣，即使具有元件的待剝離層彎曲了，對元件特性的影響也會減到最小。注意圖 9C 顯示了如圖 9B 中的剝離過程。此外，爲了簡化，未示出基板，並且僅僅顯示了設置在待剝離層 51b 上的圖素部分 52、驅動器電路（X-方向）53、以及驅動器電路（Y-方向）54 的 TFT 的半導體層。在圖 9C 中，參考數字 52b、53b 和 54b 表示通道長度方向。

圖 8C 顯示了剝離之後得到的情形。第二材料層 402 具有壓應力而第一材料層 401 具有張應力。這樣，可用相對較小的力（例如，藉由人手，藉由噴嘴吹出氣體的吹壓力，藉由超聲，等等）剝離待剝離層。

接下來，藉由由環氧樹脂等製成的黏結層 411 將剝離層黏結到轉移體 412。在這個實施例中，塑膠膜基板用作轉移體 412 用以減輕重量。

這樣，可撓的主動矩陣液晶顯示裝置完成了。如有必要，將可撓性基板 412 或對置基板切分成預定形狀。而且，藉由已知技術適當設置起偏振片（未示出）等。然後，藉由已知技術黏結 FPC（未示出）。

[實施例 3]

藉由實施例 2 得到的液晶模組的結構藉由參照圖 10 中的頂視圖進行描述。實施例 2 中基板 412 對應於基板 301。

圖素部分 304 位於基板 301 的中心。源極信號線驅動

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (51)

電路 302 用於驅動源極信號線，位於圖素部分 304 的上方。閘極信號線驅動電路 303 用於驅動閘極信號線，位於圖素部分 304 的左右兩側。儘管閘極信號線驅動電路 303 在這個實施例中是關於圖素部分對稱的，但液晶模組也可以具有僅只一個閘極信號線驅動電路，位於圖素部分的一側。考慮到液晶模組的基板尺寸等，設計者可以選擇佈置以利於更好地進行設計。但是，考慮到電路工作可靠性、驅動效率等因素，圖 10 中所示的閘極信號線驅動電路的對稱佈置係較佳的。

輸入到驅動電路的信號來自可撓性印刷電路板 (FPC) 305。在層間絕緣膜和樹脂膜中開設接觸孔、並且形成連接電極 309 之後，FPC 305 藉由各向異性導電膜等壓配合，以便到達在基板 301 給定位置上設置的配線。在這個實施例中連接電極由 ITO 形成。

沿著環繞驅動電路和圖素部分的基板周邊將密封劑 307 施加到基板，而後利用密封劑 307 黏結反置基板 306，此時預先形成在膜基板上的墊片 310 保持基板 301 和反基板 306 之間的距離。藉由未被密封劑 307 覆蓋的基板區域注入液晶成分。然後用密封劑 308 密封基板。包含所有在圖 10 中所示的這些的裝置稱為液晶模組。

在這裏所述的這個實施例中，儘管所有驅動電路都形成在膜基板上，但也可以將一些 Ics 用於某些驅動電路。

這個實施例可以自由地與實施例 1 結合應用。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (52)

[實施例 4]

在這個實施例中，圖 11A~11D 顯示了製造包含 EL (電致發光) 元件的發光顯示裝置的例子，所述 EL (電致發光) 元件形成在塑膠基板上。

在圖 13A 中，參考數字 600 表示基板，601 表示第一材料層，602 表示第二材料層，603 表示基底絕緣層，604a 表示驅動器電路 611 的一個元件，604b 和 604c 表示圖素部分 612 的元件，而 605 表示 OLED (有機發光裝置)。這裏，元件指得是半導體元件 (典型地，TFT)、MIM 元件、OLED、或用作主動矩陣發光裝置情況下的圖素的切換元件的類似元件等。形成層間絕緣膜 606 用以覆蓋這些元件。理想地是在形成之後得到層間絕緣膜 606 的表面是平整的。注意層間絕緣膜 606 不是必須設置的。

注意，較佳地依照實施例 1 形成設置在基板 600 上的層 601~603。

這些元件 (包括 604a、604b、和 604c) 較佳地依照上述實施例 1 中的 n-通道 TFT 201 和 p-通道 TFT 202 進行製造。

OLED 605 具有包含有機化合物 (有機發光材料) 的層 (在下文中稱為有機發光層)、陽極層、和陰極層，其中有機發光層是藉由施加電場到其上而產生發光 (電致發光)。作為有機化合物的發光，當其從單重激發態返回到基態時會產生光發射 (螢光)，而當其從三重激發態返回到基態時會產生光發射 (磷光)。本發明的發光裝置可以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (53)

利用任意一種上述光發射或者利用兩種光發射。注意在本說明書中將所有在 OLED 陽極和陰極之間形成的層定義為有機發光層。具體講，有機發光層包括發光層、電洞注入層、電子注入層、電洞輸運層、以及電子輸運層。基本上，OLED 具有的結構為，陽極、發光層、和陰極依次層疊。除了這樣的結構之外，OLED 還有結構是，陽極、電洞注入層、發光層、和陰極依次層疊；或者陽極、電洞注入層、發光層、電子輸運層、和陰極依次層疊。

在藉由上述方法得到圖 11A 所示情形之後，藉由黏結層 607 黏結支撐 608 (圖 11B)。在這個實施例中，塑膠基板用作支撐 608。具體來講，厚度 $10\mu\text{m}$ 或更厚、且由例如 PES (聚醚砜)、PC (聚碳酸酯)、PET (聚對苯二甲酸乙二醇酯)、或 PEN (聚萘酸乙二醇酯) 製成的樹脂基板可用作支撐。關於這些塑膠基板，阻止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部進入 (其促使有機化合物層變差) 的效應很小。因此，例如，由氮化鋁 (AlN)、氮氧化鋁 (AlN_xO_y ($X > Y$))、氧氮化鋁 (AlN_xO_y ($X < Y$))、氧化鋁 (Al_2O_3)、和氧化鈹 (BeO)、或者這些的層疊中選擇出的材料製成的單層較佳地設置用以覆蓋支撐 (其為塑膠基板)，以得到足以防止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部侵入的結構，所述侵入會促使有機化合物層變差。注意，當使用氮氧化鋁 (AlN_xO_y ($X > Y$)) 時，理想地是膜中包含的氮的濃度是 10%~80% (原子百分比)。例如，藉由利用氮化鋁 (AlN) 標靶的濺射方法形成 AlN 膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (54)

，其中氮化鋁 (AlN) 標靶在含有氬氣和氮氣的混合物的環境中較佳地具有 2N 或更高的純度。該膜也可以利用在含有氮氣的環境中的鋁 (Al) 標靶來形成。

還有，製備藉由利用設置有 200 nm 厚 AlN_xO_y 膜的膜基板密封 OLED 得到的試樣和藉由利用設置有 200 nm 厚 SiN 膜的膜基板密封 OLED 得到的試樣。然後，執行用於檢查在加熱到 85°C 水蒸氣環境中的時間變化的測試。結果是，與利用 SiN 膜的試樣相比，在利用 AlN_xO_y 膜的試樣中的 OLED 具有更長的壽命並且可以在更長時間內產生發光。由測試結果，可以得知與 SiN 膜相比 AlN_xO_y 膜是能夠防止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部侵入的膜材料，所述侵入會促使有機化合物層變差。

還有，可以使用塑膠基板只有一個表面覆蓋有這些膜（各個膜由 AlN 、 AlN_xO_y ($X > Y$) 等製成）的結構。此外，這些膜（各個膜由 AlN 、 AlN_xO_y ($X > Y$) 等製成）可以形成在層間絕緣膜 606 上。

還有，圖 18 顯示了各自厚度為 100 nm 的 AlN 膜和 AlN_xO_y ($X > Y$) 膜的透射率特性。如圖 18 所示，這些膜（各個膜由 AlN 、 AlN_xO_y ($X > Y$) 等製成）具有非常高的透明特性（在可見光波段的透射率是 80%~91.3%），且因此不會阻礙發光元件的光發射。此外，膜（各個膜由 AlN 、 AlN_xO_y ($X > Y$) 等製成）具有高熱導率。因此，存在熱輻射效應。

注意，當將支撐 608 和黏結層 607 定位於觀察側（發

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (55)

光裝置使用者一側)時,在藉由 OLED 觀察它們的情形下必要地是它們由透光材料製成。

接下來,執行實施例模式 1~3 中任意一種處理過程以局部地減小接觸性質,而後藉由物理機構剝離基板 600,所述基板 600 設置有第一材料層 601 (圖 11C)。這裏,第二材料層 602 具有壓應力而第一材料層 601 具有張應力。因此,可以藉由相對較小的力(例如,藉由人手,藉由噴嘴吹出氣體的吹壓力,藉由超聲,等等)剝離基板。

接下來,剝離之後得到的層藉由由環氧樹脂等製成的黏結層 609 黏結到轉移體 610 (圖 11D)。在這個實施例中,塑膠膜基板用作轉移體 610 用以減輕重量。

關於支撐,較佳地將從氮化鋁 (AlN)、氮氧化鋁 (AlN_xO_y ($x > y$))、氧氮化鋁 (AlN_xO_y ($x < y$))、氧化鋁 (Al_2O_3)、和氧化鈹 (BeO)、或者這些的層疊中選擇出的材料製成的單層提供給轉移體(其是塑膠基板),用以充分防止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部侵入,所述侵入會促使有機化合物層變差。

這樣,可得到夾入可撓性支撐 608 和可撓性轉移體 610 中間的可撓性發光裝置。注意,當支撐 608 和轉移體 610 都由同一種材料製成時,熱膨脹係數彼此相等。因此,可減小由溫度變化引起的應力變形的影響。

然後,如有必要,將可撓性支撐 608 和可撓性轉移體 610 切分成所希望的形狀。然後,利用已知技術黏結 FPC (未示出)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (56)

[實施例 5]

藉由實施例 4 得到的 EL 模組的結構將利用圖 12A 和 12B 的頂視圖和剖面圖進行說明。膜基板 900a 對應於實施例 4 中的轉移體 610。這裏描述的是將具有導熱性的膜 900b (典型地, 氮化鋁膜或氧氮化鋁膜) 設置在膜基板 900a 上的實施例。

圖 12A 是說明 EL 模組的頂視圖而圖 12B 是沿著圖 12A 中線 A-A' 剖切得到的剖面圖。在圖 12A 中, 將具有導熱性的膜 900b 設置到可撓性膜基板 900a (例如, 塑膠基板), 並且具有壓應力的膜 901 (例如, 氧化矽膜) 藉由黏結層 923 黏結到膜 900b 上。圖素部分 902、源側驅動器電路 904、以及閘極側驅動器電路 903 形成在具有壓應力的膜 901 上。可以依照前面的實施例 1 得到圖素部分和驅動器電路。

上述具有導熱性的膜 900b 指的是從氮化鋁 (AlN)、氮氧化鋁 (AlN_xO_y ($X > Y$))、氧氮化鋁 (AlN_xO_y ($X < Y$))、氧化鋁 (Al_2O_3)、和氧化鈹 (BeO)、或者這些的層疊中選擇出的材料製成的單層。當設置具有導熱性的膜 900b 時, 元件產生的熱可以被輻射出去, 並且足以防止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部侵入, 所述侵入會促使有機化合物層變差。

還有, 參考數字 918 表示有機樹脂而 919 表示保護膜。圖素部分和驅動器電路部分由有機樹脂 918 覆蓋。有機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(57)

樹脂 918 由保護膜 919 覆蓋。利用封蓋組件 920 藉由黏結層執行密封。在剝離之前將封蓋組件 920 作為支撐黏結。為了減小由熱、外力等等引起的變形，理想地是將與膜基板 900a 具有同樣材料的基板例如塑膠基板用作封蓋組件 920。這裏，使用如圖 12B 所示的處理為凹形（ $3\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 深度）的基板。較佳地進一步將基板處理形成能夠容放乾燥劑 921 的凹下部分（ $50\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 深度）。此外，當藉由多重成組印刷製造 EL 模組時，可將基板和封蓋組件彼此黏結，而後利用 CO_2 雷射器等切割以便使它們的端表面對齊。

注意參考數字 908 表示配線，用於傳遞輸入到源側驅動器電路 904 和閘極側驅動器電路 903 的信號。配線 908 接收來自作為外部輸入端的 FPC（可撓性印刷電路板）909 的視頻信號和時鐘信號。注意這裏只顯示了 FPC。但是，印刷電路板（PWB）可連接到 FPC。在本說明書中的發光裝置不僅包括發光裝置主體，而且包括附設接有 FPC 或 PWB 的發光裝置。

接下來，將利用圖 12B 描述截面結構。在膜基板 900a 上設置具有導熱性的膜 900b，藉由黏結層 923 將具有壓應力的膜 901 黏結到膜 900b 上，並且在其上形成絕緣膜 910。圖素部分 902 和閘極側驅動器電路 903 形成在絕緣膜 910 上方。圖素部分 902 由多個圖素（每個都包含電流控制的 TFT 911）組成，並且圖素電極 912 與其汲極電連接。此外，閘極側驅動器電路 903 由 CMOS 電路組成

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (58)

，其中組合有 n-通道 TFT 913 和 p-通道 TFT 914。

這些 TFT (包括 911、913 和 914) 較佳地依照上述實施例 1 中 n-通道 TFT 和 p-通道 TFT 進行製造。

注意，在依照實施例 1 和 2 在同一基板上形成圖素部分 902、源側驅動器電路 904、和閘極側驅動器電路 903 之後，依照實施例 2 黏結支撐 (這裏，指封蓋組件)，而後剝離基板 (未示出)。然後，藉由黏結層 923 黏結設置有具有導熱性的膜 900b 的膜基板 900a。

還有，當使用具有圖 12B 所示凹形的封蓋組件 920 時，封蓋組件 920 作為支撐被黏結。注意配線配線端子部分 (連接部分) 在剝離時只有絕緣膜 910，由此降低了機械強度。這樣，理想地是在剝離之前黏結 FPC 909 並且利用有機樹脂 922 來固定它。

注意，這樣的材料較佳地用於 TFT 和 OLED 之間設置的絕緣膜，它不僅阻擋諸如鹼金屬離子或鹼土金屬離子的雜質離子擴散而且積極地吸收諸如鹼金屬離子或鹼土金屬離子的雜質離子。而且，抗耐後續處理溫度的材料是適宜的。例如，含有大量氟的氮化矽膜就是符合這些條件的材料。氮化矽膜中含有的氟的濃度較佳地設定為 $1 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 或更大。較佳地，氟在氮化矽膜中的成分比例設定為 1%~5%。氮化矽膜中的氟與鹼金屬離子、鹼土金屬離子等等結合，由此吸收入膜中。此外，作為另一實例，含有由銻 (Sb) 化合物、錫 (Sn) 化合物、或銦 (In) 化合物組成的粒子的有機樹脂膜 (用以吸收鹼金屬離子、鹼土金屬

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (59)

離子等等)，例如，含有五氧化二銻粒子 ($\text{Sb}_2\text{O}_5 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) 的有機樹脂膜。注意有機樹脂膜含有粒子具有的平均粒度為 10 nm~20 nm 並且具有非常高的透明性能。以五氧化二銻粒子為代表的銻化合物易於吸收諸如鹼金屬離子或鹼土金屬離子的雜質離子。

圖素電極 912 用作發光元件 (OLED) 的陰極。在圖素電極 912 的兩端形成堤壩 (Banks) 915。在圖素電極 912 上形成發光元件的有機化合物層 916 和陽極 917。

作為有機化合物層 916，較佳地使用藉由自由組合發光層、電荷輸運層、和電荷注入層構成的有機化合物層（用於引起發光且為此進行載子轉移的層）。例如，較佳地使用低分子體系有機化合物材料或者聚合物體系有機化合物材料。此外，作為有機化合物層 916，可以使用由藉由單重態激發產生發光（螢光）的發光材料（單重態化合物）製成的膜或者由藉由三重態激發產生發光（磷光）的發光材料（三重態化合物）製成的膜。此外，可以使用諸如碳化矽這樣的無機材料製作電荷輸運層和電荷注入層。可以使用已知材料作為上述的有機材料和無機材料。

陽極 917 還用作所有圖素的公共配線，並且藉由連接配線 908 與 FPC 909 電連接。而且，圖素部分 902 和閘極側驅動器電路 903 中包含的所有元件都用陽極 917、有機樹脂 918、以及保護膜 919 覆蓋。

注意，較佳地將關於可見光為透明或半透明的材料用作有機樹脂 918。此外，理想地是有機樹脂 918 是不讓濕

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(60)

氣和氧氣透過的材料。

還有，在用有機樹脂 918 完全覆蓋發光元件之後，較佳地在有機樹脂 918 表面（外露表面）上至少設置保護膜 919，如圖 12A 和 12B 所示。保護膜可形成在基板的包括後表面在內的全部表面上。這裏，需要的是在設置外部輸入端（FPC）的部分不形成保護膜。可以利用遮罩使其不形成保護膜。或者，可以藉由 Teflon（註冊商標）等製成的帶子用作 CVD 設備中遮蔽膠帶遮蓋住外部輸入端部分，以不形成保護膜。可將與膜 900b 具有相同熱導率的膜用作保護膜 919。

當在上述結構中利用保護膜 919 密封發光元件時，發光元件可以完全與外部遮罩隔離開，並且其可以防止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部侵入，所述侵入會促使有機化合物層變差。此外，藉由具有導熱性的膜 900b 可以進行熱擴散。因此，可以得到具有高可靠性的發光裝置。

還有，可以使用這樣一種結構，其中圖素電極用作陽極，並且將有機化合物層和陰極層疊以沿著與圖 12 所示發光方向相反的方向產生發光。圖 13 顯示了一個實施例。注意，頂視圖與圖 12A 相同因而在此省略了。

下面將描述說明圖 13 中所示的截面結構。給膜基板 1000a 提供具有導熱性的膜 1000b 並且在其上形成絕緣膜 1010。圖素部分 1002 和閘極側驅動器電路 1003 形成在絕緣膜 1010 上方。圖素部分 1002 由多個圖素（每個都包含電流控制的 TFT 1011）組成，並且圖素電極 1012 與其汲

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(61)

極電連接。注意，在依照實施例模式剝離基板上形成的待剝離層之後，藉由黏結層 1023 黏結其上設置有具有導熱性的膜 1000b 的膜基板 1000a。此外，閘極側驅動器電路 1003 由 CMOS 電路組成，其中組合有 n-通道 TFT 1013 和 p-通道 TFT 1014。

上述具有導熱性的膜 1000b 指的是從氮化鋁 (AlN)、氮氧化鋁 (AlN_xO_y ($X > Y$))、氧氮化鋁 (AlN_xO_y ($X < Y$))、氧化鋁 (Al_2O_3)、和氧化鈹 (BeO)、或者這些的層疊中選擇出的材料製成的單層。當設置具有導熱性的膜 1000b 時，元件產生的熱可以被輻射出去，並且足以防止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部侵入，所述侵入會促使有機化合物層變差。

這些 TFT (包括 1011、1013 和 1014) 較佳地依照上述實施例 1 中 n-通道 TFT 201 和 p-通道 TFT 202 進行製造。

圖素電極 1012 用作發光元件 (OLED) 的陽極。在圖素電極 1012 的兩端形成堤壩 1015。在圖素電極 1012 上形成發光元件的有機化合物層 1016 和陰極 1017。

陽極 1017 還用作所有圖素的公共配線，並且藉由連接配線 1008 與 FPC 1009 電連接。而且，圖素部分 1002 和閘極側驅動器電路 1003 中包含的所有元件都用陽極 1017、有機樹脂 1018、以及保護膜 1019 覆蓋。可將與膜 1000b 具有相同熱導率的膜用作保護膜 1019。藉由黏結層黏結封蓋組件 1020。將凹形部分設置到封蓋組件並且在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (62)

其中置入乾燥劑 1021。

當使用具有圖 13 所示凹形的封蓋組件 1020 時，封蓋組件 1020 作為支撐被黏結。注意配線配線端子部分（連接部分）在剝離時只有絕緣膜 1010，由此降低了機械強度。這樣，理想地是在剝離之前黏結 FPC 1009 並且利用有機樹脂 1022 固定它。

還有，在圖 13 中，圖案電極用作陽極，並且將有機化合物層和陰極層疊。這樣，發光方向為圖 13 中箭頭所示方向。

雖然，這裏描述的是頂閘極 TFT 的示例，但本發明可應用與 TFT 結構無關。本發明還可以應用於，例如，底閘極（反向交錯的）TFT 或交錯的 TFT。

[實施例 6]

在實施例 5 中描述的是使用頂閘極 TFT 的示例。但是，也可以使用底閘極 TFT。在圖 14 中示出的是使用底閘極 TFT 的示例。

如圖 14 中所示，底閘極結構用於 n-通道 TFT 1113、p-通道 TFT 1114、和 n-通道 TFT 1111。底閘極結構較佳地藉由已知技術得到。注意這些 TFT 的各個主動層可以是具有結晶結構的半導體膜（由多晶矽等製成）或具有非晶矽結構的半導體膜（由非晶矽等製成）。

還有，在圖 14 中，參考數字 1100a 表示可撓性膜基板（例如，塑膠基板），1100b 表示具有熱導性的膜，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (63)

1101 表示具有壓應力的膜 (例如, 氧化矽膜), 1102 表示圖素部分, 1103 表示閘極側驅動器電路, 1110 表示絕緣膜, 1112 表示圖素電極 (陰極), 1115 表示堤壩, 1116 表示有機化合物層, 1117 表示陽極, 1118 表示有機樹脂, 1119 表示保護膜, 1120 表示封蓋組件, 1121 表示乾燥劑, 1122 表示有機樹脂, 而 1123 表示黏結層。

上述具有熱導性的膜 1100b 指的是從氮化鋁 (AlN)、氮氧化鋁 (AlN_xO_y ($X > Y$))、氧氮化鋁 (AlN_xO_y ($X < Y$))、氧化鋁 (Al_2O_3)、和氧化鈹 (BeO)、或者這些的層疊中選擇出的材料製成的單層。當設置具有導熱性的膜 1100b 時, 元件產生的熱可以被輻射出去, 並且足以防止諸如濕氣或氧氣這樣的物質由外部侵入, 所述侵入會促使有機化合物層變差。此外, 可將與膜 1100b 具有相同熱導率的膜用作保護膜 1119。

還有, 除了 n-通道 TFT 1113、p-通道 TFT 1114、和 n-通道 TFT 1111 之外的結構都與實施例 5 相同, 且這裏省略了對它們的說明。

[實施例 7]

藉由執行本發明得到的驅動器電路部分和圖素部分可應用於各種模組 (主動矩陣液晶模組、主動矩陣 EL 模組和主動矩陣 EC 模組)。也就是, 所有的電子設備都是藉由執行本發明完成的。

這樣的電子設備給出如下: 照像機、數位照像機、頭

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (64)

戴式顯示器 (護目鏡型顯示器) 、汽車導航系統、投影機、汽車身歷聲系統、個人電腦、可攜式資訊終端機 (移動式電腦、移動式電話或電子圖書等) 。這些例子顯示在圖 15A~15F 和圖 16A~16C 中。

圖 15A 是個人電腦，其包括主體 2001，影像輸入部分 2002；顯示部分 2003，鍵盤 2004 等。本發明可應用於顯示部分 2003。

圖 15B 是照像機，其包括主體 2101，顯示部分 2102，語音輸入部分 2103，操作開關 2104，電池 2105，影像接收部分 2106 等等。本發明可應用於顯示部分 2102。

圖 15C 是移動式電腦，其包括主體 2201，照像機部分 2202，影像接收部分 2203，操作開關 2204，顯示部分 2205 等等。本發明可應用於顯示部分 2205。

圖 15D 是護目鏡型顯示器，其包括主體 2301，顯示部分 2302，臂杆部分 2303 等等。本發明可應用於顯示部分 2302。

圖 15E 是使用記錄有節目的記錄媒體 (下文稱為記錄媒體) 的播放器，其包括主體 2401，顯示部分 2402，揚聲器部分 2403，記錄媒體 2404，操作開關 2405 等。這種設備使用 DVD (數位化視頻光碟) 、CD 等作為記錄媒體，並且能夠完成音樂欣賞、影片欣賞、遊戲以及用於網際網路 (Internet)。本發明可應用於顯示部分 2402。

圖 15F 是數位照像機，其包括：主體 2501，顯示部分 2502，取景器 2503，操作開關 2504，影像接收部分

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (65)

2505 (在圖中未示出) 等等。本發明可應用於顯示部分 2502。

圖 16A 是移動式電話，其包括主體 2901，語音輸出部分 2902，語音輸入部分 2903，顯示部分 2904，操作開關 2905，天線 2906，影像輸入部分 2907 (CCD、影像感測器等) 等。本發明可應用於顯示部分 2904。

圖 16B 是便攜書 (電子書)，其包括主體 3001，顯示部分 3002 和 3003，記錄媒體 3004，操作開關 3005，天線 3006 等。本發明可應用於顯示部分 3002 和 3003。

圖 16C 是顯示器，其包括主體 3101，支撐部分 3102，顯示部分 3103 等。本發明可應用於顯示部分 3103。

此外，圖 16C 所示的顯示器是小型和中型或大型的，例如，5~20 英寸螢幕顯示器。而且，較佳地藉由執行利用 $1 \times 1 \text{ m}$ 基板的多重圖形化形成如此尺寸的顯示器部分實現大規模生產製造。

如上所述，本發明可應用的範圍非常廣泛並且本發明可應用於各種面積尺寸的電子設備的方法。注意可以藉由利用實施例 1~6 中結構的任意組合來得到這個實施例的電子裝置。

[實施例 8]

在這個實施例中，說明的是將電泳顯示裝置用作實施例 7 中說明的顯示部分的例子。典型地，其應用於圖 16B 所示的可攜式圖書 (電子圖書) 的顯示部分 3002 或 3003

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(66)

電泳顯示裝置(電泳顯示器)也稱為電子紙張並且其優點是像紙張一樣便於閱讀。此外,可以得到與其他顯示裝置相比低功耗的薄而輕的裝置。

關於電泳顯示器,可以考慮各種類型。其一是藉由使多個微囊分散於溶劑或溶液中製造得到的,微囊包含有具有正電荷的第一粒子和具有負電荷的第二粒子。然後,當施加電場到這些微囊時,各個微囊中的粒子以相反方向運動,只顯示在一側聚集的粒子的色彩。注意第一粒子或第二粒子包括色素並且在沒有生成電場的情形下它們不移動。此外,假設第一粒子的色彩和第二粒子的色彩彼此不同(包括無色的情形)。

因此,電泳顯示器利用了所謂電介質遷移效應,例如具有高介電常數的物質移動到強電場區域。在電泳顯示器情況下,不需要液晶顯示裝置所需要的起偏振片和反電極。因此,厚度和重量減小了一半。

當將上述微囊分散於溶劑中時,其稱為電子墨水。電子墨水可印製在玻璃、塑膠、布、紙等的表面上。此外,當使用色彩篩檢程式或具有色素的粒子時,可以實現彩色顯示。

當將多個微囊定位於適宜夾在兩個電極之間的主動矩陣基板上時,就形成了主動矩陣顯示裝置。這樣,當電場施加到微囊時,可以進行顯示。例如,可以使用實施例1中得到的主動矩陣基板。電子墨水可以直接印製到塑膠基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(67)

板上。當使用主動矩陣型時，與在塑膠膜（對熱和有機溶劑敏感）上形成元件的情形相比，較佳地提高了生產加工的裕度，此時元件和電子墨水形成在玻璃基板上，而後在黏結到塑膠基板之前依照實施例模式 1~3 和實施例 2 剝離玻璃基板。

注意作為微囊中的第一粒子和第二粒子，較佳使用導體材料、絕緣體材料、半導體材料、磁性材料、液晶材料、鐵電材料、電致發光材料、電致變色（electrochromic）材料、以及電泳材料、或它們的化合物材料。

依照本發明，不僅具有小面積的待剝離層而且具有大面積的待剝離層都能夠以很高的生產量實現整個表面地剝離。

此外，依照本發明，待剝離層易於藉由物理機構（例如，藉由人手）進行剝離。這樣，其便於大規模生產。此外，當製造用於剝離待剝離層的生產設備用以大量生產時，可以較低費用製造出大尺寸生產設備。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍 1

1. 一種從基板剝離待剝離層的方法，包括：

在基板上設置第一材料層，並且形成待剝離層，該待剝離層係由至少包括第二材料層之層疊所構成的，該第二材料層與第一材料層相接觸並位於設置有第一材料層之基板的上方；

實施用以局部地減小第一材料層與第二材料層間之接觸特性的處理；而後

在第二材料層之內部部分和介面的其中一者處，藉由物理機構而從在其上設置有第一材料層的基板剝離待剝離層。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，藉由物理機構的剝離係從實施用以減小接觸性質之處理的區域來予以實施的。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，用以局部地減小接觸特性之處理為沿著基板的外側邊緣，局部地照射雷射光於第一材料層和第二材料層的其中一者之處理。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，用以局部地減小接觸性質之處理為沿著基板的外側邊緣，局部地從外部施加壓力，以使第二材料層之內部部分及其介面部分的一部分損壞之其中一者的處理。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，第二材料層在剝離之前具有 -1 達因/釐米²~ 1×10^{10} 達因/釐米² 的壓應力，而第一材料層在剝離之前具有 1 達因/釐米²~ 1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍 2

$\times 10^{10}$ 達因/釐米²的張應力。

6. 一種從基板剝離待剝離層的方法，包括：

在基板上設置第一材料層，並且形成待剝離層，該待剝離層係由至少包括第二材料層之層疊所構成的，該第二材料層與第一材料層相接觸並位於設置有第一材料層之基板的上方；

實施用以局部地減小在第一材料層與第二材料層間之接觸特性的處理；而後

黏結一支撐於待剝離層；以及

在第二材料層之內部部分和介面的其中一者處，藉由物理機構而從在其上設置有第一材料層之基板剝離黏結有支撐的待剝離層。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的方法，其中，藉由物理機構的剝離係從實施用以減小接觸性質之處理的區域來予以實施的。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述的方法，其中，用以局部地減小接觸特性之處理為沿著基板的外側邊緣，局部地照射雷射光於第一材料層和第二材料層的其中一者之處理。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述的方法，其中，用以局部地減小接觸性質之處理為沿著基板的外側邊緣，局部地從外部施加壓力，以使第二材料層之內部部分及其介面部分的一部分損壞之其中一者的處理。

10. 如申請專利範圍第 6 項所述的方法，其中，第二

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍 3

材料層在剝離之前具有 -1 達因/釐米²~ -1×10^{10} 達因/釐米² 的壓應力，而第一材料層在剝離之前具有 1 達因/釐米²~ 1×10^{10} 達因/釐米² 的張應力。

11.一種半導體裝置的製造方法，包括：

在基板上形成一包含有元件的待剝離層；

黏結一支撐於包含有該元件的待剝離層，而後藉由物理機構而從基板剝離該支撐；以及

黏結一轉移體於包含有該元件的待剝離層，用以將該元件夾在支撐和轉移體之間，

其中，在剝離之前，實施用以局部地減小基板與待剝離層間之接觸特性的處理。

12.如申請專利範圍第 11 項所述的方法，其中，藉由物理機構的剝離係從實施用以減小接觸性質之處理的區域來予以實施的。

13.如申請專利範圍第 11 項所述的方法，其中，用以局部地減小接觸特性之處理為沿著基板的外側邊緣局部地照射雷射之處理。

14.如申請專利範圍第 11 項所述的方法，其中，用以局部地減小接觸特性之處理為沿著基板的外側邊緣，局部地從外部施加壓力，以一部分損壞的處理。

15.如申請專利範圍第 11 項所述的方法，其中，藉由物理機構的剝離係藉由將氣體吹到基板端面上來予以實施的。

16.如申請專利範圍第 11 項所述的方法，其中，藉由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍 4

物理機構的剝離係藉由將氣體吹到基板端面上，結合雷射照射一起來予以實施的。

17.如申請專利範圍第 16 項所述的方法，其中，藉由物理機構的剝離係藉由將氣體吹到基板端面上，結合使用雷射光而從實施減小接觸特性之處理的區域掃描一起來予以實施的。

18.如申請專利範圍第 16 項所述的方法，其中，氣體為經加熱之氮氣。

19.如申請專利範圍第 16 項所述的方法，其中，雷射的振盪類型為連續振盪和脈衝振盪之其中一者。

20.如申請專利範圍第 16 項所述的方法，其中，發射出雷射光的雷射器係選自下列的群組：包含使用摻雜有 Nd、Tm、及 Ho 其中一者之 YAG、YVO₄、YLF、及 YAlO₃ 其中一者之固體雷射器、準分子雷射器、CO₂ 雷射器、氬雷射器、以及半導體雷射器。

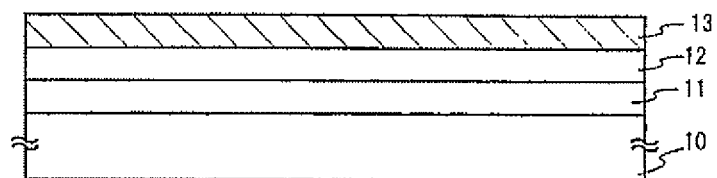
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

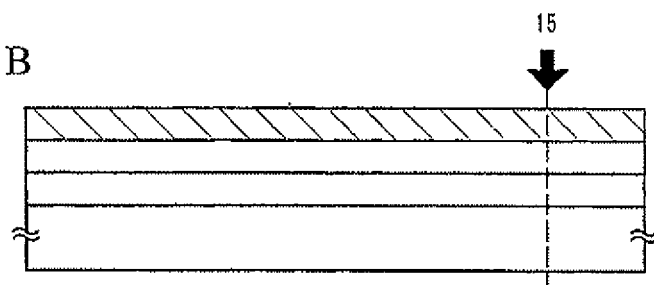
訂

線

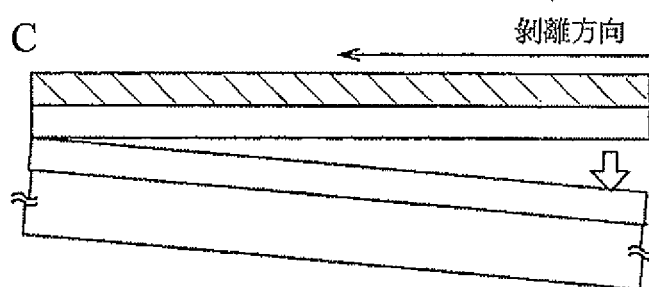
第 1 圖 A



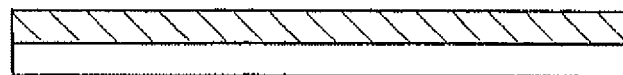
第 1 圖 B



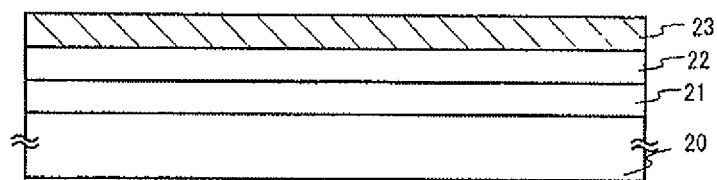
第 1 圖 C



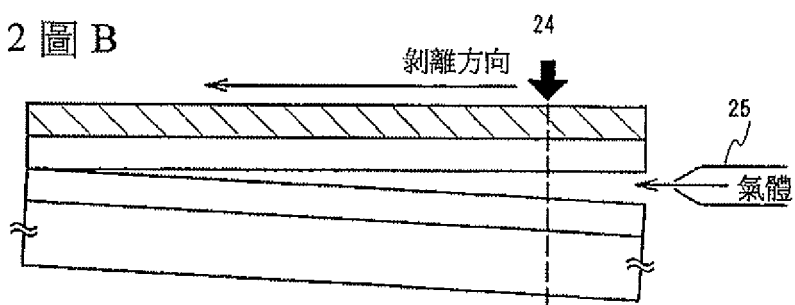
第 1 圖 D



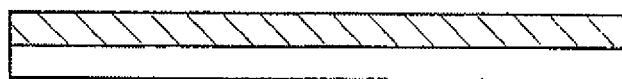
第 2 圖 A



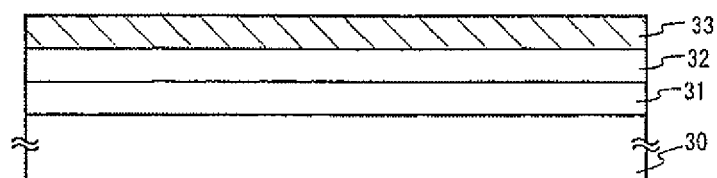
第 2 圖 B



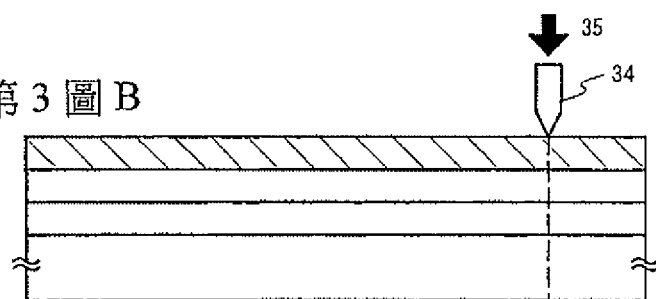
第 2 圖 C



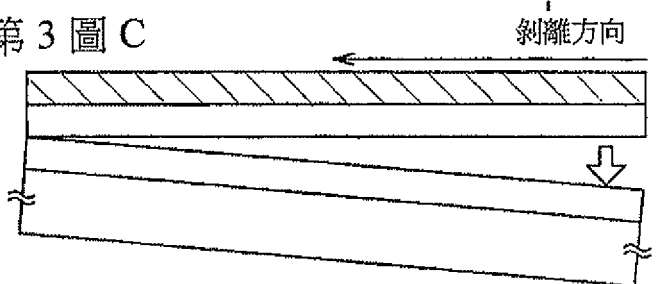
第 3 圖 A



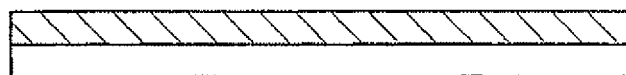
第 3 圖 B

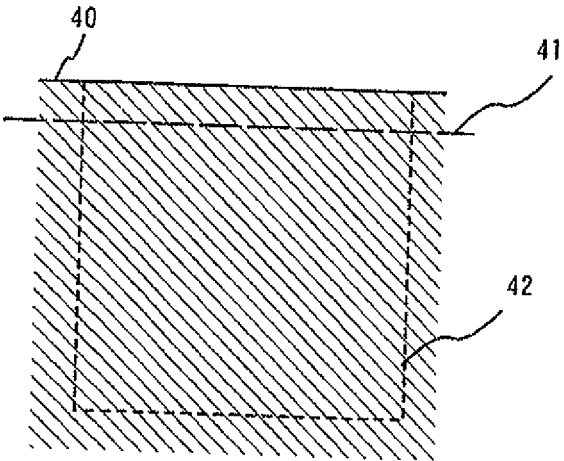


第 3 圖 C

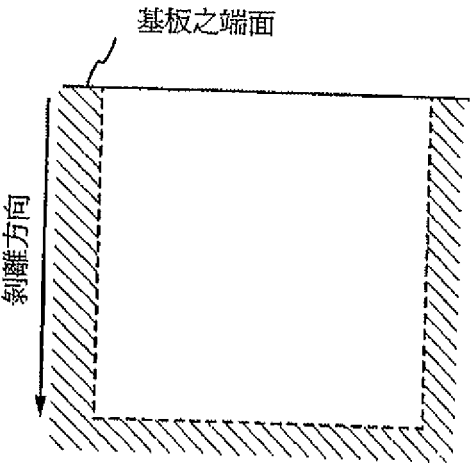


第 3 圖 D

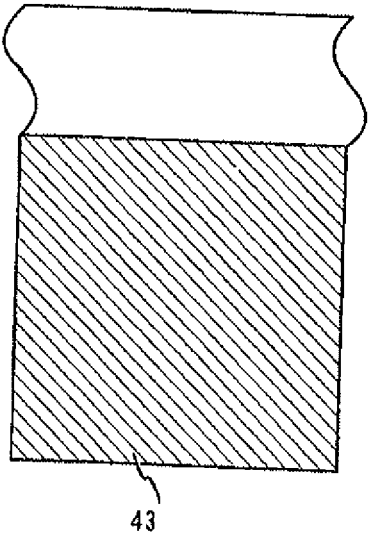




第 4 圖 A

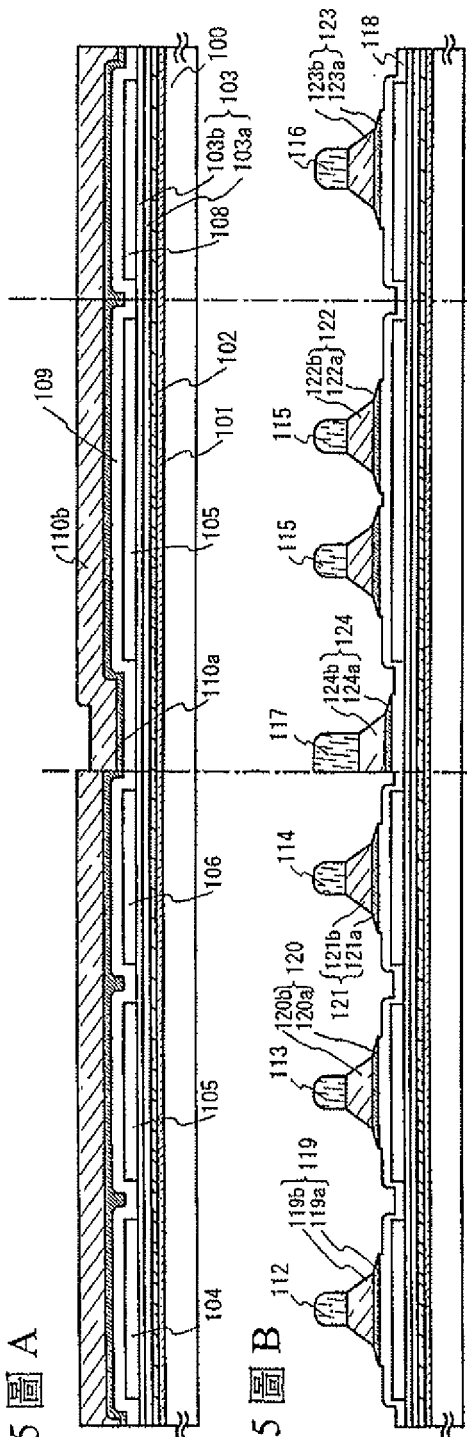


第 4 圖 B

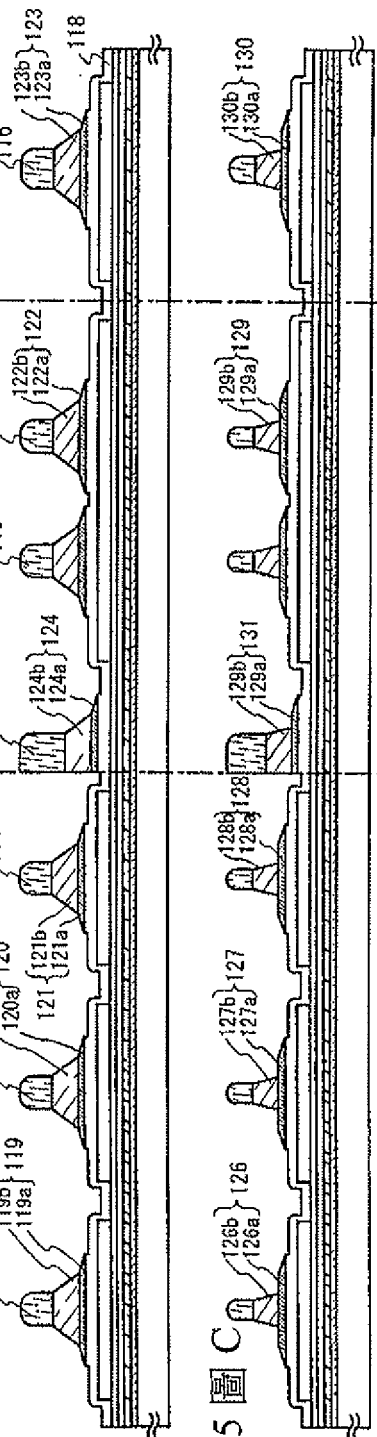


第 4 圖 C

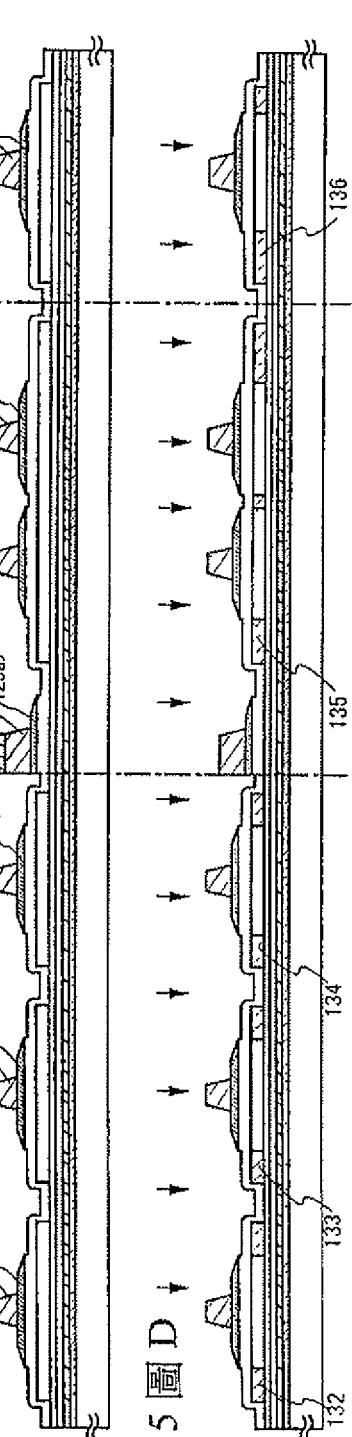
第5圖A



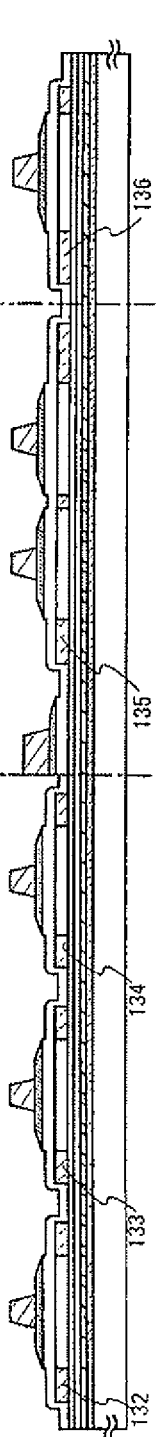
第5圖B

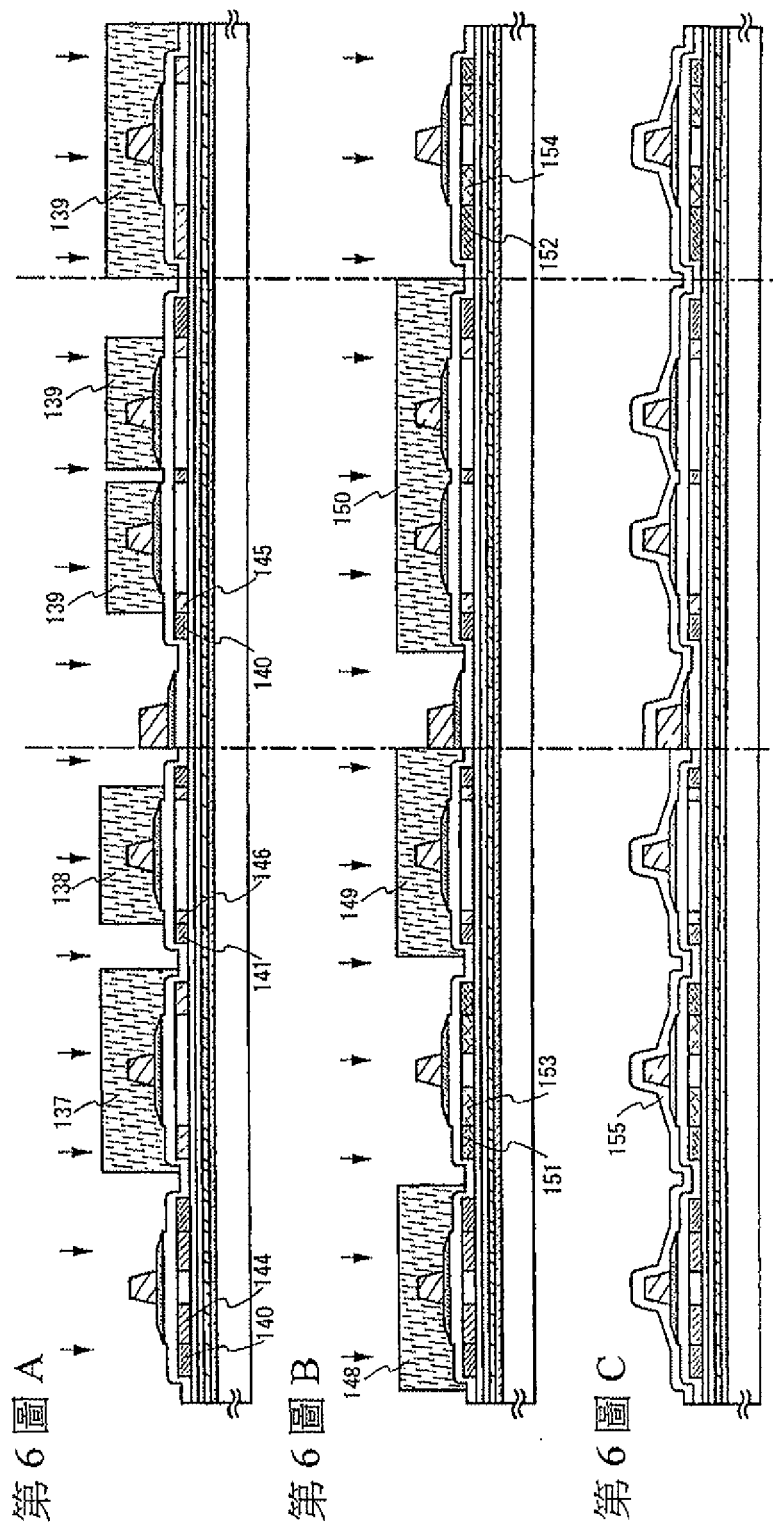


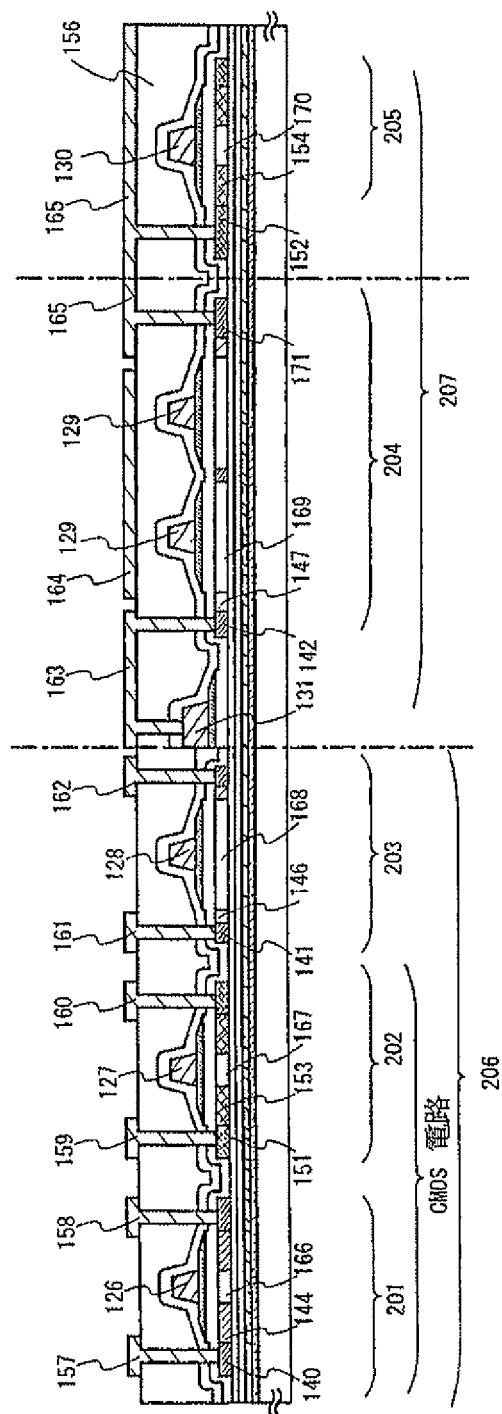
第5圖C



第5圖D

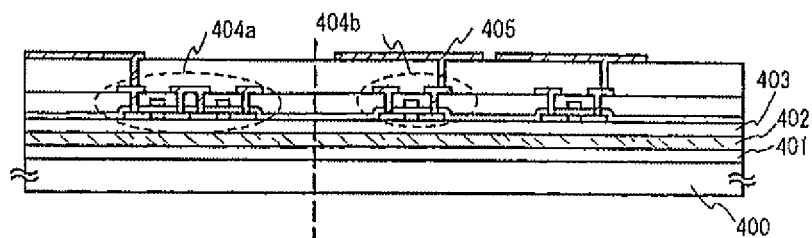




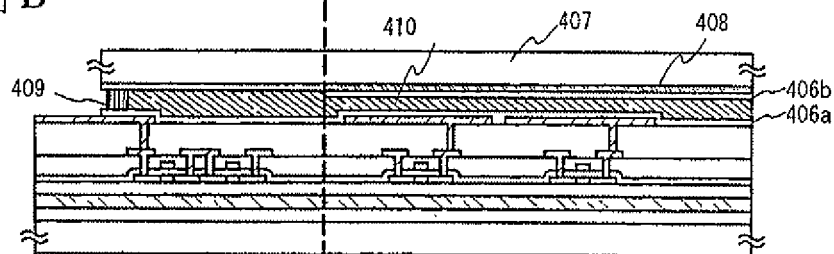


第7圖

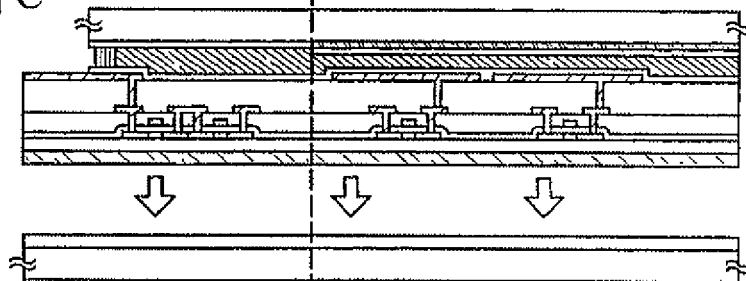
第 8 圖 A



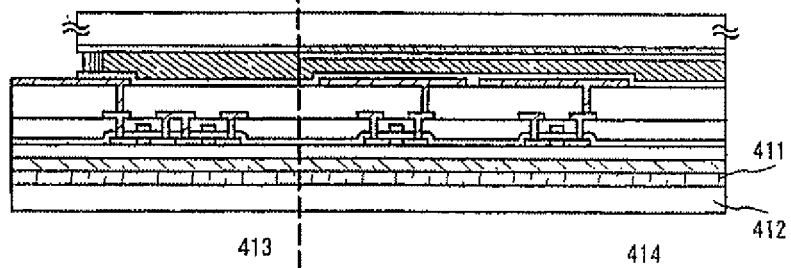
第 8 圖 B



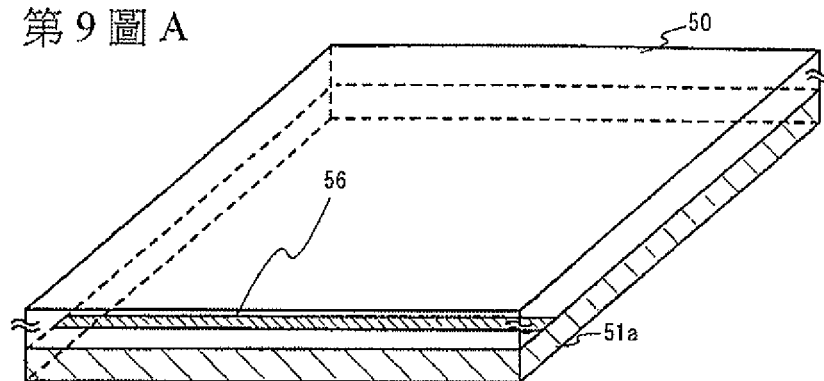
第 8 圖 C



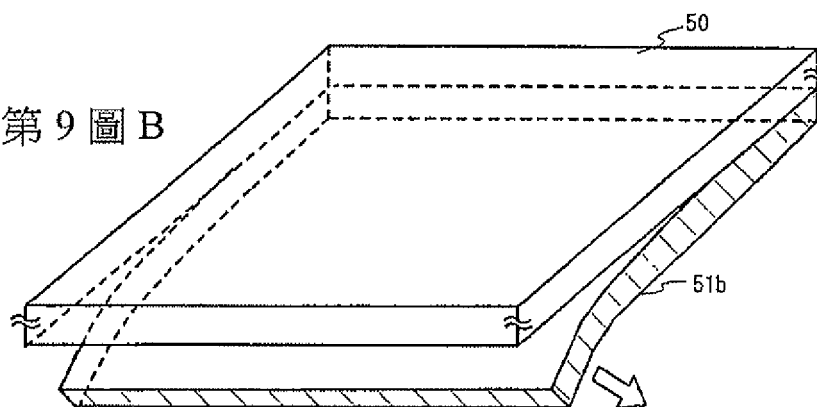
第 8 圖 D



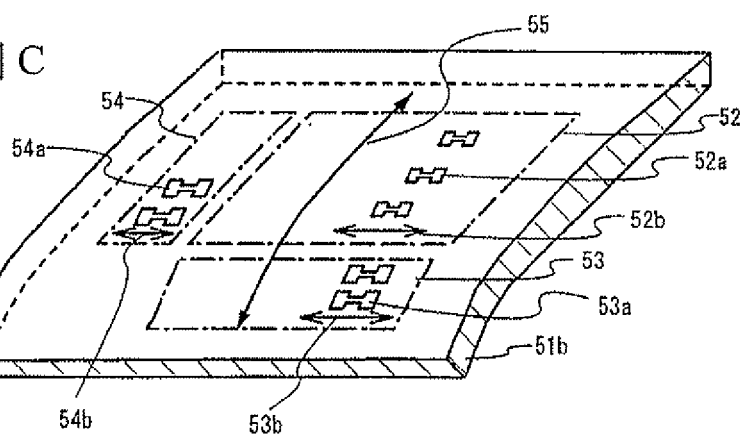
第 9 圖 A

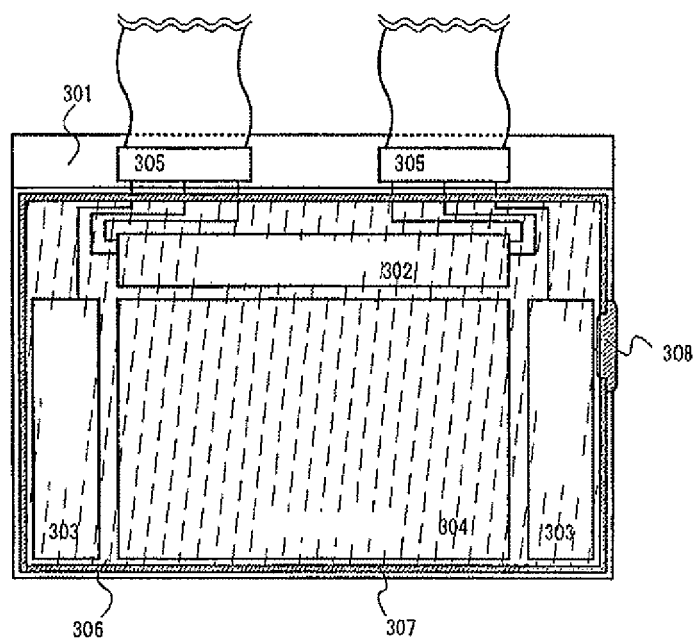


第 9 圖 B



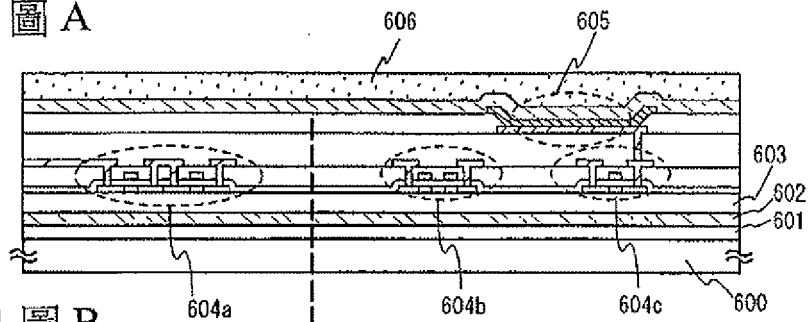
第 9 圖 C



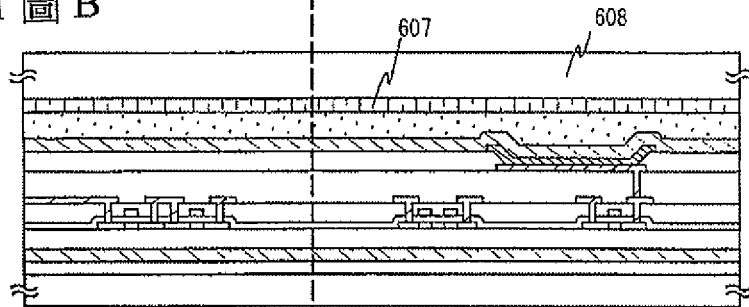


第 10 圖

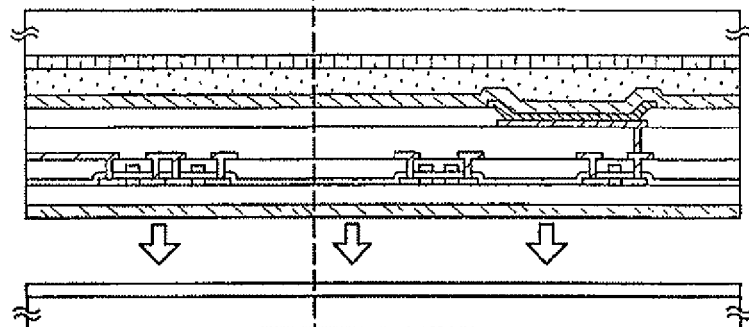
第 11 圖 A



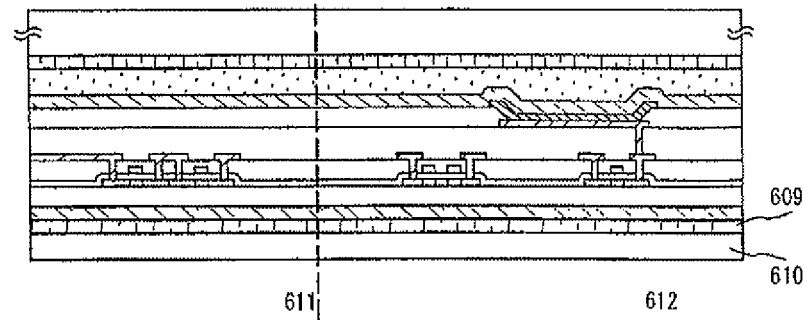
第 11 圖 B



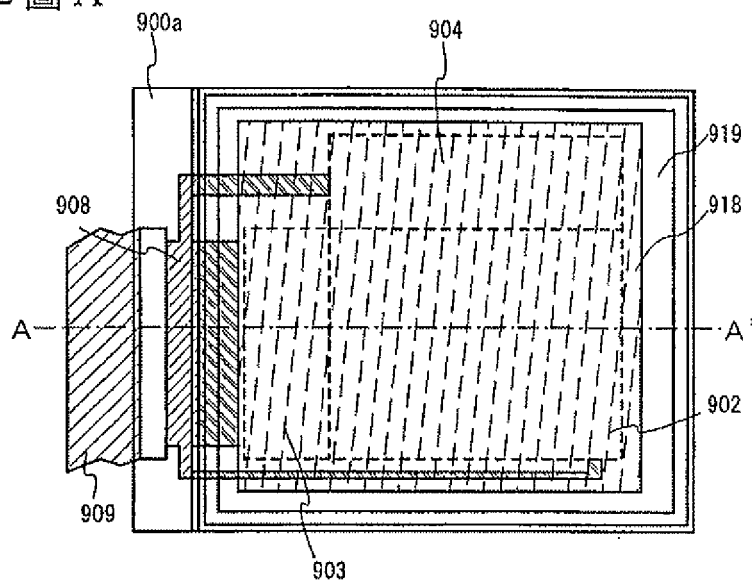
第 11 圖 C



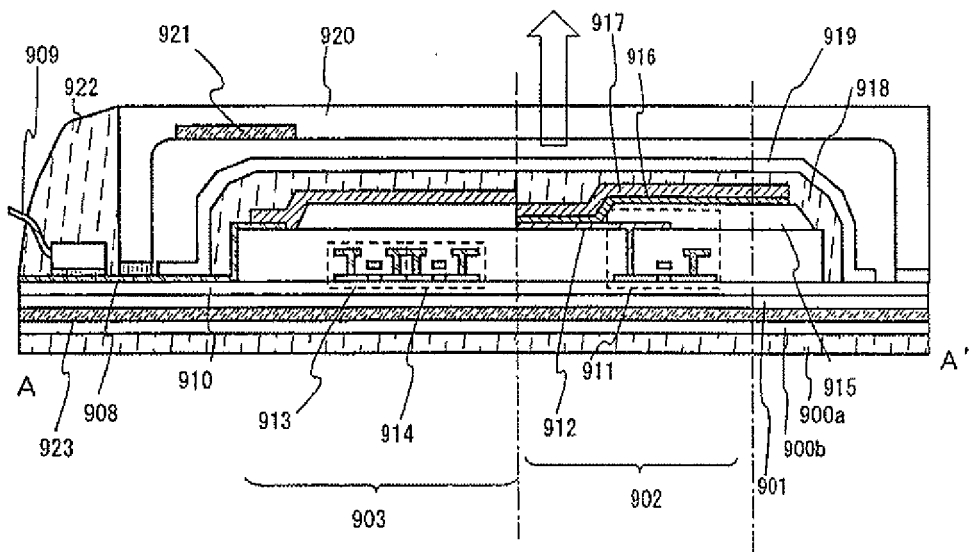
第 11 圖 D

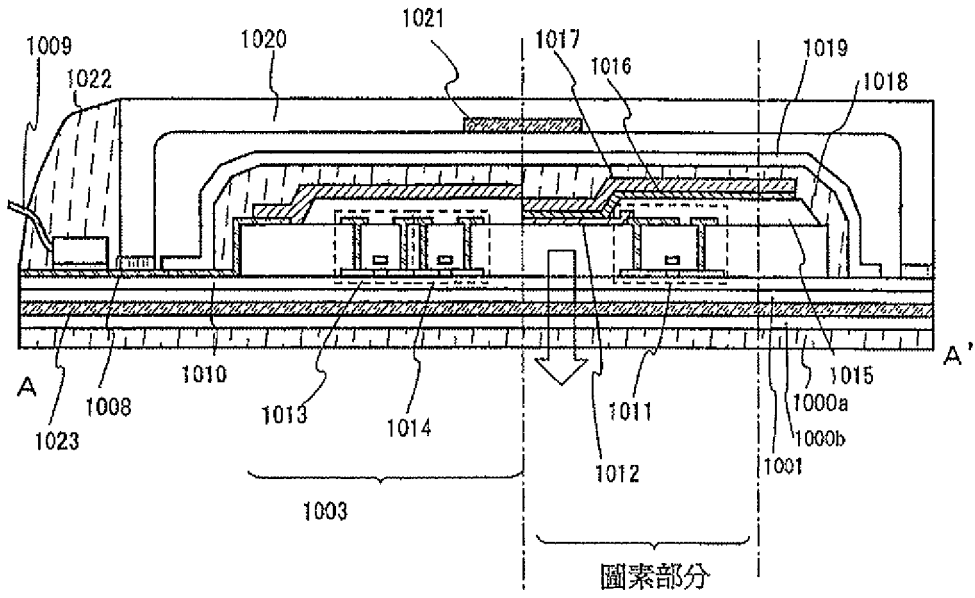


第 12 圖 A

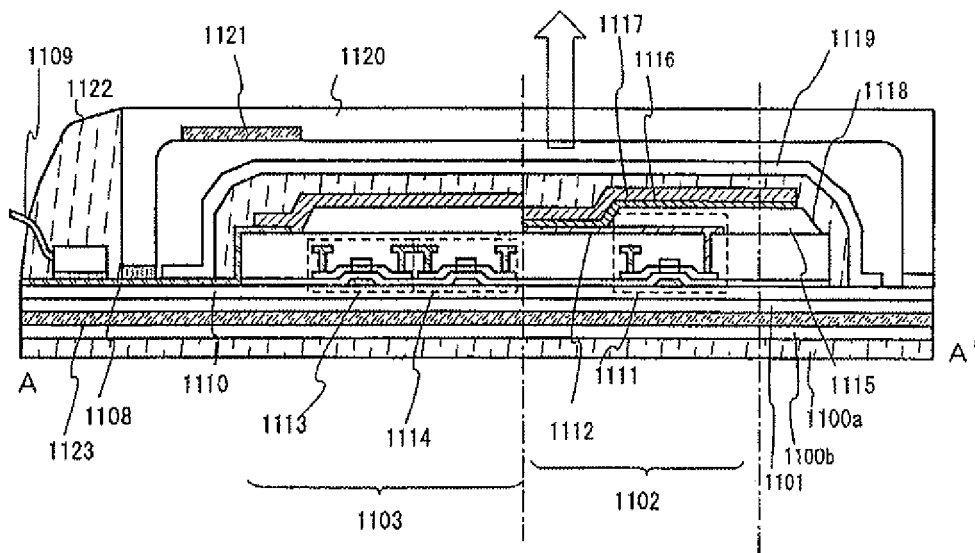


第 12 圖 B

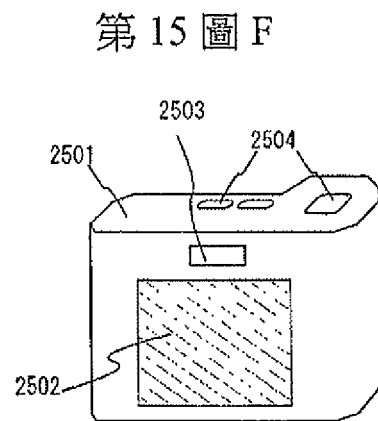
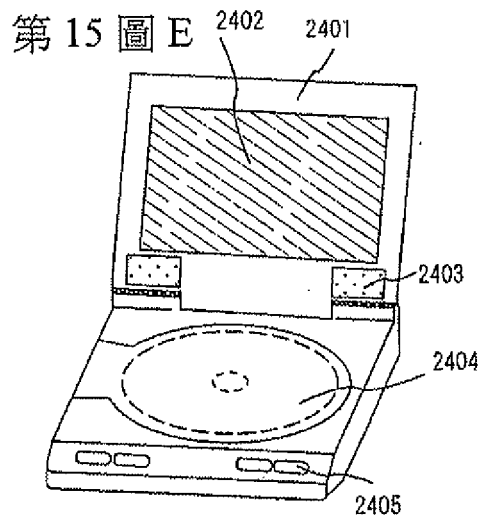
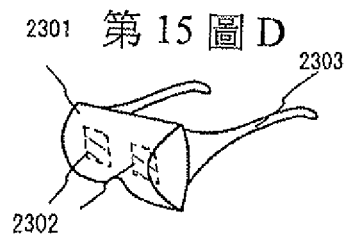
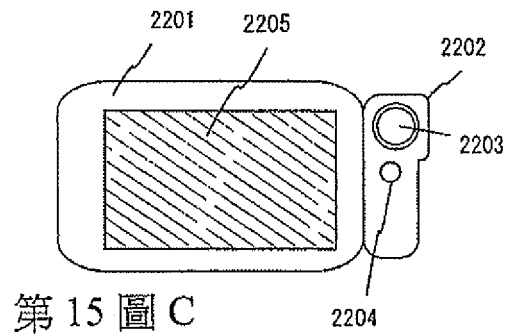
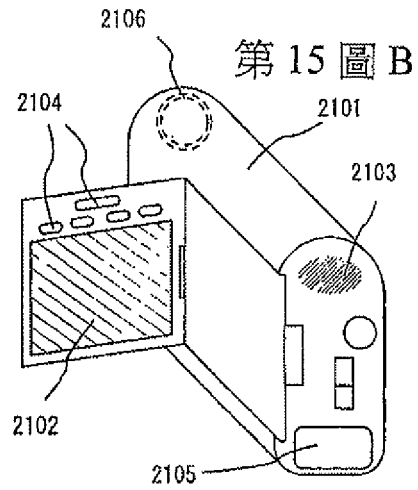
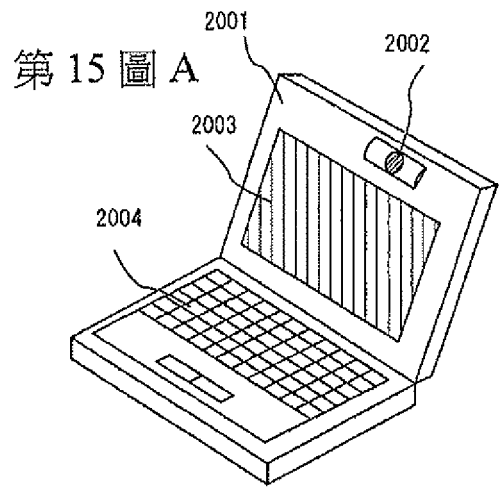




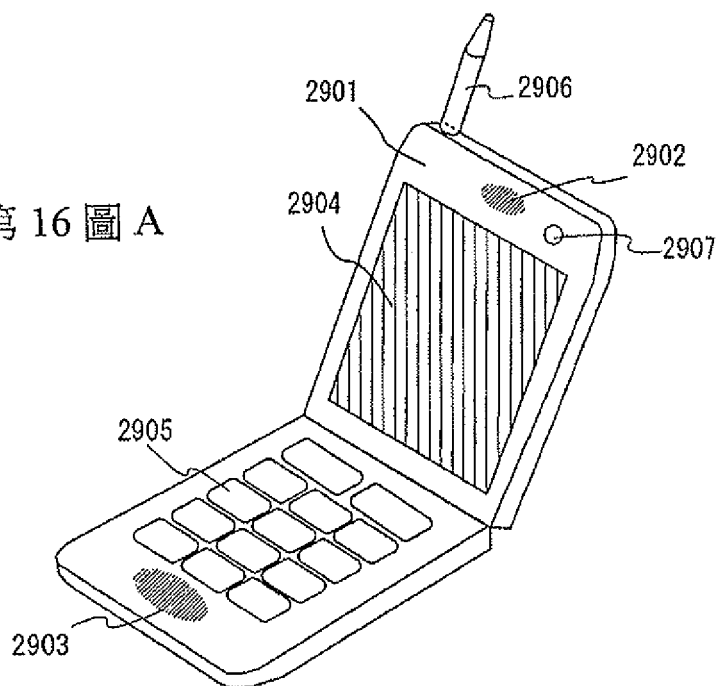
第 13 圖



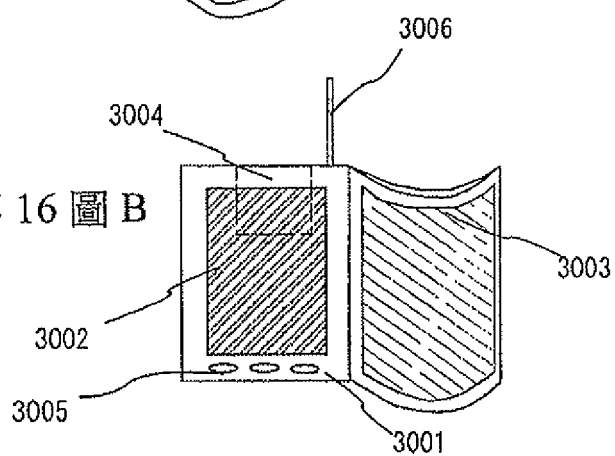
第 14 圖



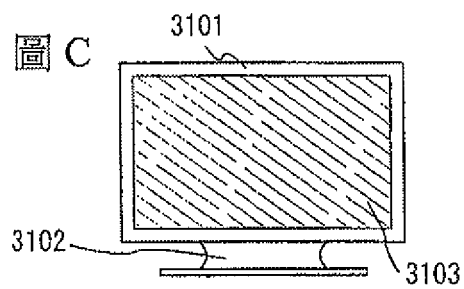
第 16 圖 A

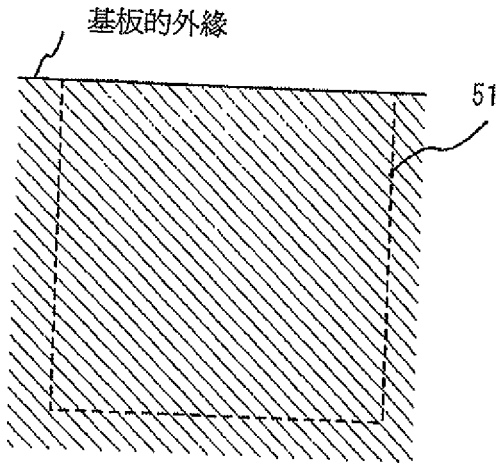


第 16 圖 B

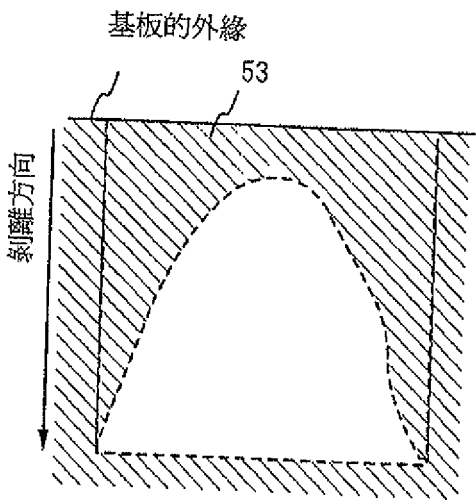


第 16 圖 C

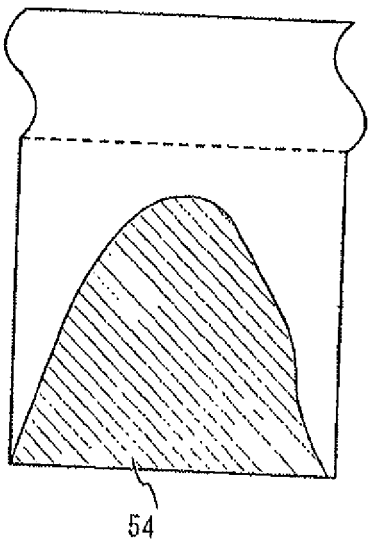




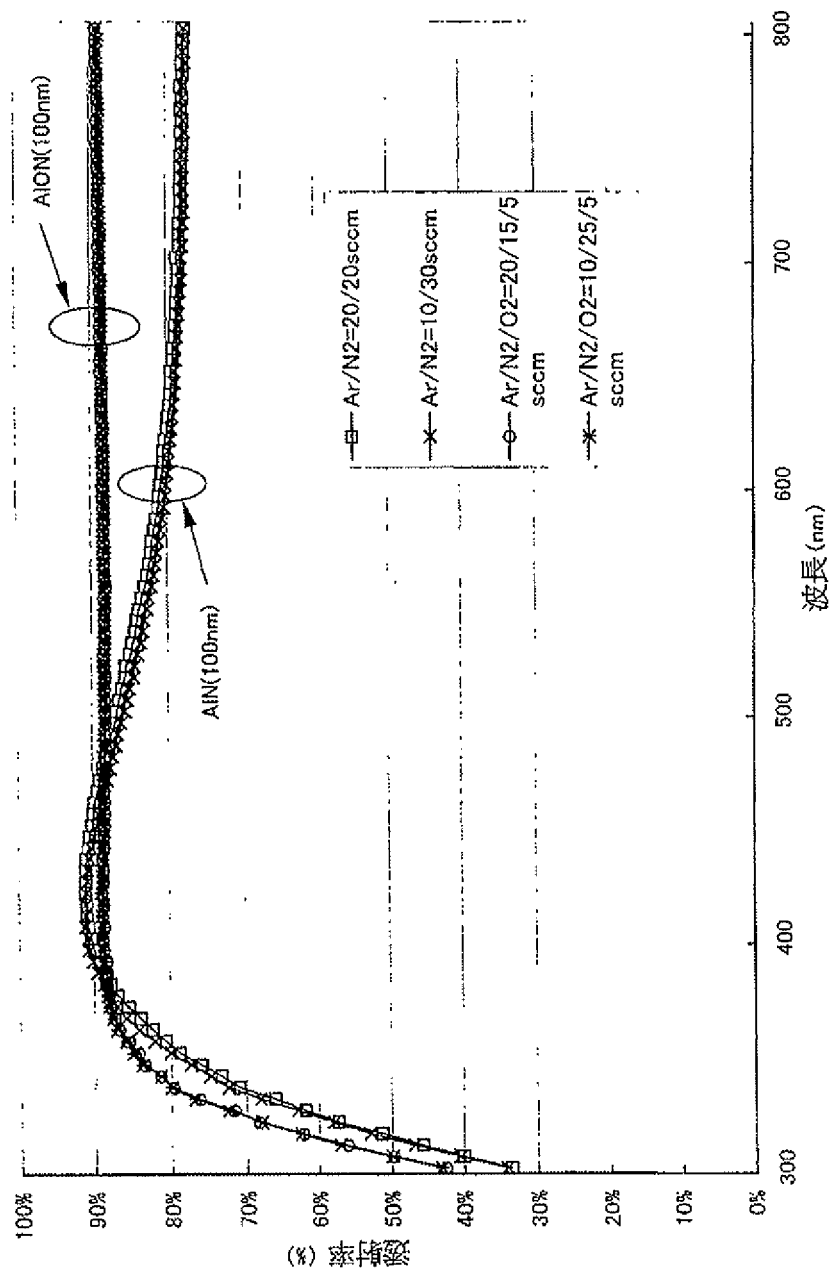
第 17 圖 A



第 17 圖 B



第 17 圖 C



第18圖